

**Beobachtungen
an wiedereingebürgerten Bibern
(Castor fiber Linnaeus, 1758)**

von
Friedgard Schaper
aus
Marktredwitz

1977



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Beobachtungen an wiedereingebürgerten Bibern (*Castor fiber* Linnaeus, 1758)

Den Naturwissenschaftlichen Fachbereichen
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
zur
Erlangung des Doktorgrades

vorgelegt
von
Friedgard Schaper
aus
Marktredwitz

Als Dissertation genehmigt von den Naturwissenschaftlichen
Fachbereichen der Universität Erlangen-Nürnberg



Tag der mündlichen Prüfung: 23. 11. 1977

Vorsitzender der Prüfungskommission:

Professor Dr. E. Schweizer

Erstberichterstatter: Prof. Dr. R. Siewing, in Zusammen-
arbeit mit Dr. M. Kraus vom
Tiergarten Nürnberg

Zweitberichterstatter: Prof. Dr. H. Moeller, Zoologisches
Institut der Universität Heidelberg

Herrn Prof. Dr. Rolf Siewing möchte ich für die Überlassung dieser Arbeit und Herrn Dr. Manfred Kraus vom Tiergarten Nürnberg für die Betreuung während der Arbeit ganz herzlich danken.

Dank sagen möchte ich aber auch dem "Bund Naturschutz in Bayern", der das Biberaussetzungsprogramm in Bayern leitet und der für die Kosten dieser Drucke aufgekommen ist.

Beobachtungen an wiedereingebürgerten Bibern

(*Castor fiber* Linnaeus, 1758)

Inhalt

A	Einleitung - Einführung und Themenstellung
B	Methode und Material
C	Ergebnisse
1	Untersuchungsgebiet Gründlachtal
1.1	Geographische Lage
1.2	Geologie und Bodenkunde
1.3	Wasserqualität der Gründlach
1.4	Vegetation
1.5	Das Gründlachtal als Bibergebiet
2	Biber an der Gründlach
2.1	Biberbestand
2.2	Beobachtbarkeit
2.3	Untersuchung der beiden an der Gründlach ver-
	endeten Biber
2.3.1	Totfund am 24.3.1974
2.3.2	Totfund am 3.4.1976
2.3.3	Endoparasiten
2.3.4	Bemerkungen zu den verendeten Bibern
2.4	Individualbestimmung anhand von Spuren
2.4.1	Nagespuren
2.4.2	Fußspuren
3	Nahrung und Fälltätigkeit der Biber
3.1	Fällungen
3.1.1	Übersicht über die Fälltätigkeit vom
	20.3.1973 - 20.3.1974
3.1.2	Nutzung und Aufarbeitung der gefällten Pappeln,
	Erlen und Fichten
3.1.3	Anmerkungen zu einigen weiteren gefällten Baumarten
3.1.4	Nagen und Fälen im Lauf des Jahres
3.1.5	Wintervorrat
3.1.6	Krautnahrung
3.2	Nahrungskonkurrenten
3.3	Fälltechnik
3.3.1	Pappeln
3.3.2	Erlen

3.3.3	Rotbuchen
3.3.4	Stieleichen
3.3.5	Birke
3.3.6	Fichten
3.4	Nagehöhe
3.4.1	Statistische Betrachtung
3.4.2	Abhängigkeit der Nagehöhe von der Stärke des Baumes
3.5	Technik der Aufarbeitung der gefällten Bäume
3.5.1	Pappeln
3.5.2	Erlen
3.5.3	Buchen
3.5.4	Fichten
3.6	Fallrichtung der gefällten Bäume
3.7	Diskussion
4	Dämme
4.1	Einführung
4.2	Anzahl der Dämme
4.3	Zum Dammbau verwendetes Material
4.4	Jahreszeitliche Unterschiede in der Wahl des Baumaterials
4.5	Dämme als Nahrungsvorrat
4.6	Die einzelnen Dämme
4.7	Diskussion
5	Burgen
5.1	Einführung
5.2	Wohnbaue der Gründlachbiber
5.2.1	Burg bei der untersten Brücke
5.2.2	Burg 76/77, im Staugebiet des Herbstdammes
5.2.3	Erste Burg oberhalb der Straßenkreuzung
5.2.4	Mittlere Burg oberhalb der Straßenkreuzung
5.3	Bauzeit der Burgen und Aufenthaltszeit in den einzelnen Burgen
5.4	Diskussion
6	Markierungstätigkeit der Biber
6.1	Allgemeines zur Markierung mit Bibergeil
6.2	Aussehen der Geilhügel
6.2.1	Material
6.2.2	Größe und Form

6.3	Lage der Geilhügel
6.4	Jahreszeitliche Verteilung der Geilmarkierungen
6.5	Räumliche Verteilung der Markierungsstellen
6.6	Raumanspruch aufgrund der Abgrenzung mit Castoreum
6.7	Diskussion
7	Altersbestimmung
7.1	Altersuntersuchung lebender Biber
7.2	Untersuchung anhand von Schädelmaßen
7.3	Altersbestimmung nach dem zeitlichen Ablauf der Dentition
7.4	Altersbestimmung anhand der Zementauflagerungen an den Zähnen
7.5	Altersbestimmung mit Hilfe des Baculums
7.6	Altersbestimmung anhand von Nagespuren
7.7	Altersbestimmung bei den an der Gründlach verendeten Bibern und einem am Inn verendeten Biber
7.7.1	Gründlachbiber
7.7.2	Innbiber
7.8	Diskussion
8	Karte
9	Tabellen
9.1	Benagte Bäume
9.2	Fundstellen von Bibergeil
9.3	Zeitliche Darstellung der Fällungen
9.4	Zeitliche Darstellung der Bauarbeiten
10	Literatur

A. Einleitung

=====

Einführung und Themenstellung

Im Jahre 1857 wurden bei Isareck und Moosburg an der Isar die letzten Biber auf bayerischem Boden beobachtet (v. LINSTOW 1908). Seit dieser Zeit ist das größte Nagetier der Alten Welt aus einem Raum verschwunden, in dem es früher in großer Zahl heimisch war. Zahlreiche Höhlenfunde (HELLER 1955, 1956, 1959, 1960, 1963, 1972; SCHLOSSER 1899), schriftliche Belege (v. LINSTOW 1908) und Hinweise durch Orts-, Fluß- und Landschaftsnamen (v. LINSTOW 1908, MÜLLER-USING 1938, WEGELE 1942) bestätigen ein Vorkommen des Bibers in ganz Bayern mit Ausnahme der Mittelgebirge, des Bayerischen Waldes und der Alpen. Abgesehen von zwei kleinen Restvorkommen in Südfrankreich (RICHARD 1965) und an der Elbe mit einigen ihrer Nebenflüsse in der DDR (BURGER 1974, NITSCHKE 1976) ist der gesamte mittel- und südeuropäische Bestand sowie der östliche Teil des nordeuropäischen Vorkommens bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts erloschen.

Seit einigen Jahren wird nun versucht, den Biber in verschiedenen Gebieten Europas wieder heimisch zu machen, obwohl geeignete Lebensräume durch Abholzen der Auwälder entlang von Flüssen und Seen, uferbauliche Maßnahmen, Stauanlagen, Straßenbau und Verschmutzung der Gewässer immer kleiner werden.

In Schweden wurde bereits 1922 (CURRY-LINDAHL 1967), in Finnland 1935 (LAHTI & HELMINEN 1974) mit der Einbürgerung norwegischer Biber begonnen. Es folgten Polen 1945 (PALONIENE 1965) und die Schweiz 1956 (BLANCHET 1967). Die ersten Versuche in Deutschland wurden in Bayern 1966 an der Donau gemacht (WEINZIERL 1973); danach folgten Aussetzungen nördlich von Nürnberg 1970, am Ammersee 1971 (STEINHAUSER 1974) und an der Rott sowie am unteren Inn 1971 (REICHHOLF 1975). Mit Ausnahme der kleinen Population am Ammersee (T. WIRTH, mündl.) konnten sich die eingeführten Biber behaupten, an einigen Stellen gab es auch Nachwuchs.

Als erste "Bestandsaufnahme" wurde bei den Nürnberger Bibern von März 1973 bis März 1974 im Rahmen einer Staatsexamensarbeit eine Untersuchung über den Verlauf der Wiedereinbürgerung durchgeführt.

Hauptpunkte waren dabei Beobachtungen der Fälltätigkeit, Feststellung der Zahl der Dämme und Burgen sowie eine Zusammenstellung von Schutzmaßnahmen für bestehende und zukünftige Ansiedlungsprojekte. Weitere Beobachtungen an den Nürnberger Bibern und Besuche bei den Bibern am Inn ließen es angebracht erscheinen, die Untersuchungen fortzusetzen, so daß für einige Verhaltensweisen der Biber neue Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Als ein für die Beobachtung von Bestandsentwicklungen neuangesiedelter Biberpopulationen wichtiger Punkt wurden außerdem Methoden zur Altersuntersuchung von Bibern zusammengestellt und anhand dreier Totfunde bekannten Alters die Richtigkeit der einzelnen Vorschläge überprüft.

Die nach Deutschland eingeführten Biber stammen hauptsächlich aus Südschweden und gehören der Rasse *Castor fiber fiber* Linnaeus, 1758 an. Kanadische Biber (*Castor canadensis*) wurden bisher nur in Finnland (LAHTI & HELMINEN 1974) freigesetzt, eine weitere Population entwickelte sich in Polen aus einer Gruppe entwichener Zuchtbiber (ZUROWSKI 1973). Nach den Untersuchungen von LAVROV & ORLOV 1973 unterscheiden sich die Biber der Alten und der Neuen Welt in ihrem Chromosomensatz, so daß damit die Frage nach Art oder Subspecies der Biber in den ursprünglich getrennten Verbreitungsgebieten zugunsten der Art entschieden wurde.

Der Biber gehört zur Ordnung der Nagetiere, Rodentia. In der Familie der Castoridae mit nur einer Gattung sind der altweltliche Biber, *Castor fiber* LINNAEUS, und der neuweltliche Biber, *Castor canadensis* KUHL, die beiden einzigen Arten. Besonders charakteristisch sind die zwei Paar großen, weißelartigen, an der Vorderseite kräftig orange gefärbten Schneidezähne und der dorsoventral abgeplattete, beschuppte Schwanz, die Kelle.

E. Methode und Material

=====

Das Material zu dieser Arbeit wurde während 264 Begehungen des Bibergebietes in der Zeit vom Frühjahr 1973 bis zum Winter 1974 gesammelt. Vom März 1973 bis zum Herbst 1974 wurde das Gelände regelmäßig, im Durchschnitt jeden zweiten Tag besucht, im Herbst längere Zeit täglich, im Winter bei sehr ungünstigen Wetterverhältnissen nur jeden dritten Tag. Danach wurden die Begehungen in unregelmäßigen Abständen, zu Zeiten der Hauptaktivität der Biber jedoch häufiger durchgeführt.

Bei jedem Besuch wurde der zentrale Teil des Bibergebietes begangen, bzw. bei Verlagerung der Fällaktivitäten in ein anderes Gebiet auch die neuen Abholzplätze. Die von den Bibern weniger oft aufgesuchten Randbereiche des Areals wurden etwa alle zehn Tage besucht, sobald frische Spuren bemerkt wurden jedoch regelmäßig.

In den Frühjahrsmonaten April und Mai wurde die ganze Gründlach sowie ein Teil der angrenzenden Regnitzufer nach Spuren eventuell ausgewanderter Jungbiber abgesucht.

Die Kontrollen wurden tagsüber durchgeführt. Für die Beobachtung der Biber kamen dagegen nur die Abend- und Nachtstunden in Frage.

Bei allen Begehungen wurde immer der gleiche Weg eingehalten. Durch die Wahl des Weges möglichst nahe am Ufer war es möglich, die Ausstiege der Biber an Land zu kontrollieren. Die Benutzung der Biberpfade läßt sich dadurch leicht überwachen, daß ein kleiner Ast in den Ausstieg gelegt wird. Beim Begehen schiebt ihn der Biber zur Seite und verrät dadurch seine nächtliche Anwesenheit.

Die Zahl der Biber wurde durch Sichtbeobachtungen während des Sommers festgestellt.

Die beiden verendeten Biber wurden vom Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Nordbayern, Veterinäruntersuchungsanstalt Nürnberg, auf die Todesursache hin untersucht. Weiterhin standen

zu Vergleichszwecken Schädelpräparate von Bibern aus den Zoologischen Sammlungen des Bayerischen Staates in München zur Verfügung.

Kontrolle der benagten Bäume

Alle frisch benagten Bäume wurden im Gelände nummeriert, sie wurden bei jedem Rundgang kontrolliert, nach dem Einstellen der Nagetätigkeiten weiterhin noch sechs Wochen, danach nur noch in größeren Abständen.

Dämme

Die Dämme wurden ständig kontrolliert. Aus Gründen der besseren Übersicht wurden sie wenigstens zum Teil nach markanten Punkten in ihrer näheren Umgebung benannt, z.B. der "Buchendamm" bei zwei sehr großen Rotbuchen.

Burgen

Die Burg bei der unteren Brücke und die Zusatzröhre des künstlichen Baues konnten durch Beobachtungen ein- und ausschwimmender Biber entdeckt werden. Der Erdbau beim 3. Damm (11) sowie die beiden östlichsten Baue fielen durch beschädigte Röhren auf. Die Uferburg oberhalb der Straßenkreuzung vom Herbst 1975 und der neueste Bau im Staugebiet des Herbstdammes 76 waren durch ihre Abdeckung mit Ästen als solche zu erkennen.

Bibergeil

Das Erkennen von Bibergeil war am Anfang nicht ganz einfach. Mehrmaliges Auffinden gleichartig aussehender Häufchen aus ähnlichem Material an von Bibern häufig aufgesuchten Stellen mit immer dem gleichen Geruch machten dann aber im Lauf der Zeit ein Erkennen auch aus größerer Entfernung möglich.

Karte

Die Karte erfaßt den zentralen Teil des Biberareals. Sie wurde im Herbst 1973 und Frühjahr 1974 angefertigt und gibt den gesamten Baumbestand sowie die Fällungen bis zum 20. März 1974 an. Ferner sind die zum damaligen Zeitpunkt vorhandenen Burgen und Dämme eingezeichnet.

Ergänzende Beobachtungen

Zur Ergänzung der bei den Gründlachbibern gemachten Beobachtungen wurden weitere Bibergebiete besucht: Im April 1974 ein natürliches Vorkommen in Frankreich an der Rhône und am Gard, im März 1974 die Wiedereinbürgerungsgebiete an der Donau bei Neustadt und am Ammersee, das Gebiet der Stauseen am unteren Inn im März und Juni 1974, März 1975, Juli und Oktober 1975.

C. Ergebnisse

=====

1 Das Untersuchungsgebiet Gründlachtal

1.1 Geographische Lage

Die Gründlach ist ein knapp 20 km langes rechtsseitiges Nebenflüßchen der Regnitz im Nürnberger Becken, einem Teil des mittelfränkischen Beckens mit dem Rednitz- und Regnitztal als von Süden nach Norden verlaufender Achse. Südlich von Heroldsberg vereinigen sich die beiden Quellbäche, die weiter nördlich bei Großgeschaidt entspringende Gründlach und das von Osten kommende Simmelsberger Wasser. Unterhalb von Heroldsberg fließt die Gründlach westwärts durch den Sebalder Reichswald, kreuzt die Autobahn Nürnberg-Würzburg und tritt dann in offenes, landwirtschaftlich intensiv genutztes Land, das "Knoblauchsland", ein. Ab hier wird der Bach nur noch von einer einfachen Reihe von Auwaldgehölzen wie Weiden, Erlen, seltener Traubenkirschen, gesäumt. Vor der Mittelmühle bei Kleingründlach und einen Kilometer weiter bachabwärts bei der Königsmühle ist der Bach zum Antreiben der Mühlen durch Wehre angestaut. Zwischen den Ortschaften Vach und Eltersdorf mündet die Gründlach in die Regnitz.

Mit Ausnahme der Strecke durch Großgründlach hat der Bach seinen natürlichen, stark mäandrierenden Lauf behalten.

Durch seine Nähe zur Großstadt ist der Sebalder Reichswald und auch das Gründlachgebiet ein beliebtes Naherholungsgebiet für die Bevölkerung. Lärmbelästigungen entstehen durch den Truppenübungsplatz Tennenlohe im Norden und den nur 2 km entfernten Verkehrsflughafen von Nürnberg im Süden.

1.2 Geologie und Bodenkunde

Das von der Regnitz durchflossene Gebiet ist ein Teil des "Süd-deutschen Schichtstufenlandes", in dem deutlich ausgeprägte, steile Stufenränder mit ausgedehnten Flächen abwechseln. In dem ausschließlich aus mesozoischen Schichten bestehenden Untergrund des Regnitz-

gebietes ist der Keuper, insbesondere der Sandsteinkeuper, am stärksten beteiligt. Die zur Regnitz gerichteten Seitentäler, zu denen auch das Gründlachtal gehört, sind mit quartären Sandablagerungen erfüllt. Besonders in den von Osten mündenden Seitentälern sind oft ausgedehnte Sandterrassen festzustellen, die örtlich von spät- und nacheiszeitlichen Flugsanden bedeckt sind (BIRZER 1968).

Das Keupersandsteinbecken, ein größtenteils flachwelliges Hügelland mit dazwischenliegenden Verebnungen und ausgedehnten Flugsand- und Terrassenfeldern, wird beherrscht von sandigen, basenarmen, trockenen bis wechselfeuchten Böden. Sehr häufig kommen Schichtprofile mit oben sandiger, unten toniger Bodenart vor. Die im Gründlachtal wichtigsten Bodentypen sind im Oberlauf anlehmiger bis lehmiger Sand, im Unterlauf lehmiger bis stark lehmiger Sand, zum Teil über Ton (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1969).



Geologische Karte

Erläuterungen zur geologischen Karte

- | | |
|---|--|
|  | quartäre Flußablagerungen, vorwiegend Sande |
|  | nacheiszeitliche Dünen |
|  | Kreide, vorwiegend Sandsteine |
|  | Malm, geschichtete Ausbildung (einschließlich Dolomit) |
|  | Malm, massige Ausbildung (einschließlich Dolomit) |
|  | Ornatenton |
|  | Doggersandstein |
|  | Lias- und Opalinuston |
|  | Rhätolias (Sandstein und Tonschichten) |
|  | Feuerletten |
|  | Sandsteinkeuper |
|  | Lehrbergschichten |
|  | Rhein-Main-Donau-Kanal, fertig |
|  | Rhein-Main-Donau-Kanal, geplant |

(BIRZER 1968, Ausschnitt,
umgezeichnet. M. 1 : 300 000)



Bodenkundliche Karte

Erläuterungen zur bodenkundlichen Karte

- 1 "Sand" (Dolomitasche), z.T. anlehmig bis lehmig,
vielfach mit Dolomitbrocken
- 2 schluffiger Lehm bis lehmiger Ton, z.T. feinsandig,
vielfach mit Kalkscherben
- 3 toniger Lehm bis lehmiger Ton, z.T. mit Kalkscherben,
z.T. mit sandigen Deckschichten
- 4 lehmiger bis stark lehmiger Sand, z.T. über Ton
- 5 sandiger Lehm bis Lehm, z.T. steinig oder Geröll
führend
- 6 Lehm mit wechselndem Gehalt an Feinsand und Schluff,
z.T. steinig oder Geröll führend, z.T. tonig
- 7 toniger Lehm bis Ton, z.T. mit sandigen Deckschichten
- 8 Sand in Tälern, meist anlehmiger bis lehmiger Sand
- 9 Sand bis lehmiger Sand
- 10 anlehmiger bis lehmiger Sand, z.T. steinführend
- 11 lehmiger bis toniger Sand, z.T. kiesführend, z.T.
anmoorig
- 12 feinsandiger bis sandiger Lehm, z.T. tonig, manch-
mal kiesführend
- 13 lehmiger Ton bis Ton, z.T. sandig
- 14 anmooriger Boden

Rhein-Main-Donau-Kanal, fertig

Rhein-Main-Donau-Kanal, geplant

Siedlung

(BAYERISCHES GEOLOGISCHES
LANDESAMT 1969, Ausschnitt,
umgezeichnet.M. 1 : 300 000)

Bodenprofil

Zur Vorbereitung der Bauarbeiten für die Wasserleitung Haidberg - Tennenlohe wurden im Jahr 1960 auf der ca. 10 km langen Strecke 50 Bohrungen niedergebracht. Die Wasserleitung schneidet die Gründlach im Gebiet der Gerstplatzbrücke, so daß für diesen Abschnitt ein genaues Bodenprofil angegeben werden kann (HAARLÄNDER 1966).

Erläuterungen zum Bodenprofil:

Die in 316,00 m angesetzte Bohrung liegt links der Gründlach, die andere rechts des Baches.

Schluff, feinsandig, braun

Mittelsand, rein, weißgrau

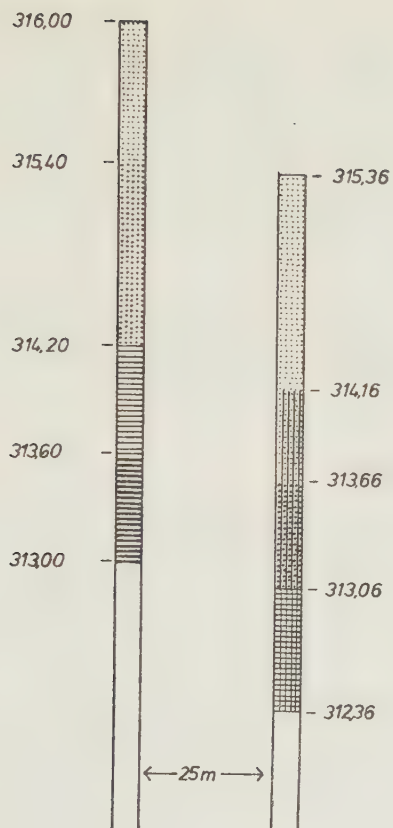
Sandstein, leicht tonig, grau, mittelhart, mittelkörnig

Sandstein, tonig, blaugrau, fein bis mittelkörnig

Feinsand, stark schluffig, graubraun

Fein- bis Mittelsand, schluffig, mit Pflanzenresten,
schwarzgrau

Sandstein, stark tonig, feinkörnig, bunt



Klimatisch gesehen liegt das Gebiet innerhalb der Klimazone der gemäßigten Breiten im Übergangsgebiet vom westlichen maritimen zum östlichen kontinentalen Klima. Im größten Teil des mittelfränkischen Beckens liegt die Niederschlagsmenge unter 650 mm jährlich. Östlich der Regnitz nehmen die Niederschläge zur Fränkischen Alb hin zu. Die Niederschlagsmengen in den einzelnen Monaten oder Jahren können jedoch beträchtlich von den Durchschnittswerten abweichen.

Die vorherrschenden Westwinde werden in den Tälern häufig durch die Talrichtung beeinflusst (DEUTSCHER WETTERDIENST 1968).

1.3 Wasserqualität der Gründlach

Die Wasserqualität der Gründlach ist durch die Abwässer der benachbarten Orte stark beeinflusst, da die Kläranlagen der vier angrenzenden Gemeinden teilweise nicht ausreichen (Stand von 1968: Heroldsberger Kläranlage: mechanische und biologische Reinigung, etwa zu 2/3 ausreichend; Neunhof: mechanische und biologische Reinigung, ausreichend; Boxdorf: mechanische und biologische Klärung, zu etwa 15% ausreichend; Großgründlach: mechanische und biologische Reinigung, zu 3/4 ausreichend). Die Wassergüte beträgt bis Neunhof II - III (kritisch belastet), nimmt dann ab auf III (stark verschmutzt) und bessert sich im Unterlauf auf II (mäßig belastet) (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTPLANUNG 1974). Die firmeneigene Kläranlage der Vereinigten Papierwerke in Heroldsberg wurde in den letzten Jahren vergrößert, was der Grund für ein weniger häufiges Auftreten riesiger Schaumberge seit 1975 sein dürfte. Für das Mündungsgewässer der Gründlach, die Regnitz, liegen noch weitaus ungünstigere Angaben vor.

1.4 Vegetation

Die Waldlandschaft entlang der Gründlach ist jahrhundertlang durch den Menschen stark beeinflusst worden. Potentiell natürlich wäre ein

Rotbuchen - Stieleichenwald, der in erster Linie durch Heidelbeer-Kiefern-Forst verdrängt ist. Trockene Standorte werden durch *Vaccinium uliginosum*, feuchte durch *Sphagnum* und *Bazzania* gekennzeichnet. Eine genaue pflanzensoziologische Einordnung ist jedoch aufgrund der früheren Rodungen und Wiederbepflanzungen problematisch.

Die Gründlach wird in einem relativ schmalen Streifen von Erlen - Eschen - Auenwald (Pruno-Fraxinetum cquisetosum sylvaticae) begleitet. Auch dieser Waldtyp ist stellenweise verdrängt und durch Fichten mit der Seegrassesegge *Carex brizoides* und Pappeln (*Populus canadensis*, seltener *Populus tremuloides*), stellenweise auch Pappeln mit Erlen vermischt, ersetzt. Nur an den Tälchenrändern zwischen den beiden genannten Gesellschaften blieben noch einige Rotbuchen erhalten.

Der stark mäandrierende Bachlauf wird von Erlen - Ufer - Auenwald (Stellario - Alnetum glutinosae) mit vorwiegend jüngeren, oft strauchartig wachsenden Schwarzerlen gesäumt. Als Ersatzgesellschaft tritt das Cuscuto - Convolvuletum mit der auf Brennesseln parasitierenden Kleeseide *Cuscuta europaea* auf.

In direkter Nähe des Baches wird die Vegetation durch die immer wiederkehrenden Überschwemmungen der sehr nährstoffreiches Wasser führenden Gründlach beeinflusst. Hier findet sich deshalb eine nitrophile Wasserpfeffer - Brennessel - Schlamm - Unkraut - Flur (Polygono - Bidentetum) in überaus üppiger und dichter Form (SCHAPER 1976).

Sinn dieser Arbeit soll es u.a. sein, Vergleichsmöglichkeiten vom Beginn der Biberaussetzung an mit den Zuständen in späterer Zeit zu bieten, um den Einfluß der Biber auf die Vegetation ermitteln zu können. Es wurde deshalb möglichst früh eine pflanzensoziologische Aufnahme durchgeführt. Als "Zwischenbericht" wäre zu vermerken, daß bisher keine auffälligen Änderungen eingetreten sind. Im Gebiet oberhalb der künstlichen Burg wurde jedoch durch die ausgiebigen Pappelfällungen ein stärkerer Lichteinfall für die Bodenvegetation geschaffen. Weiterhin dürfte die seit Herbst 1976 bestehende Überschwemmung im Gebiet des Herbstdammes (16) von 1976 Einfluß auf den Kraut- und Baumbestand nehmen.

Heidelbeer-
Kiefern-Forst

Stieleichen - Rot-
buchenwald

Erlen-Eschen -
Auenwald

Erlen-Ufer-
Auenwald

Erlen-Eschen-Auenwald
Pappelforst

Erlen-Eschen-Auenwald
mit Fichten

Kiefernforst

Hochstauden-
flur



Wald-
weg

Bach

See

25.8.1973

Föhrenforst am südlichen Talrand der Gründlach, südlich der Straße entlang des eingezäunten Teiles des Bibergebietes.

2 - 3 m über dem Bach.

Föhrenforst anstelle eines artenarmen, bodensauren natürlichen Eichenwaldes (Fago-Quercetum)

Deckung

Baumschicht 80%

Strauchschicht (Zwergstrauch) 85%

Kraut-Grasschicht 15%

Moos-Flechtschicht 10%

Baumschicht

5.1 Pinus sylvestris

1.1 Picea abies

1.1 Quercus robur

+ Fagus sylvaticum

+ Abies alba (jung)

Zwergstrauchschicht

5.5 Vaccinium myrtillus

+3 Vaccinium vitis-idaea

+ Calluna vulgaris

Kraut-Grasschicht

1.1 Melampyrum pratense

+3 Deschampsia cespitosa

+ Luzula pilosa

Moos-Flechtschicht

1.3 Pleurocium schreberi

+3 Sphagnum nemorium

+2 Bazzania trilobata

Rechts der Gründlach, in der Nähe des Herbstdammes von 1976, 20 m vom Bach entfernt, neben 4 gefällten Pappeln und 2 gefällten Schwarzerlen.

Neben verlandendem Altwasser, 1,20 m über dem derzeitigen Wasserstand. Bei Hochwasser 10 - 15 cm überflutet (1973 zweimal, seit Herbst 1976 dauernd).

Aufnahmefläche 3 x 6 m²

Deckung:

Baumschicht I und II 80%, alte Pappeln bis 24 m hoch

Strauchschicht 1%

Kraut-Grasschicht 100%

Moos-Flechtenschicht 5%

Erlen-Eschen-Auenwald (*Pruno-Fraxinetum equisetosum sylvaticae*), als Ersatzvegetation Pappelforst.

Baumschicht

5.1 *Populus canadensis*

3.1 *Alnus glutinosa*

(+) *Picea abies*

(+) *Fraxinus excelsior*

Strauchschicht

+ *Humulus lupulus*

Kraut-Grasschicht

4.5 *Urtica dioica*

3.4 *Mercurialis perennis*

1.2 *Galium aparine*

1.1 *Equisetum sylvaticum*

1.1 *Milium effusum*

+3 *Senecio fuchsii*

+3 *Aegopodium podagraria*

+3 *Glechoma hederacea*

+3 *Carex brizoides*

+2 *Phalaris arundinacea*

+2 *Impatiens noli-tangere*

+2 *Deschampsia cespitosa*

+2 *Dactylis glomerata*

+2 *Brachypodium sylvaticum*

+2 *Cytisus nummularia*

- + *Stellaria holostea*
- + *Lamium maculata*
- + *Vicia sepium*
- + *Galeopsis bifida*
- + *Athyrium filix-femina*
- + *Stellaria media*
- + *Iris pseudacora*
- + *Scutellaria galericulata*
- + *Geranium robertianum*
- + *Viola sylvaticum*
- + *Galium palustre*
- + *Cardamine pratense*
- + *Impatiens parviflora*
- + *Ajuga reptans*
- + *Festuca gigantea*
- +⁰ *Filipendula ulmaria*
- +⁰ *Valeriana officinalis*

ferner vorhanden:

- Ficaria vesca*
- Gagea lutea*

Moos-Flechtschicht

- 1.2 *Erhynchium swartzii*
- + .2 *Fissidens taxifolius*
- + .2 *Mnium undulatum*

Fichten - Erlen - Eschen - Auenwald auf sandigen Sedimenten unterhalb des Geheges am linken Ufer (Pruno-Fraxinetum equisetosum sylvaticae), Carex brizzoides-Ausbildung

In der Nähe eines verlandenden Altwassers. Verdichteter Altbestand.

Deckung:

Baumschicht 60%

Strauchschicht 5%

Kraut-Grasschicht 100%

Moose 5%

Baumschicht

- 2.1 Pinus sylvestris
- 1.1 Picea abies
- 1.1 Fraxinus excelsior
- 1.1 Quercus robur
- + Tilia cordata
- + Abies alba (groß)
- + Acer pseudoplatanus

Strauchschicht

- + Rubus idaeus

Kraut-Grasschicht

- 4.4 Carex brizzoides
- 3.4 Phalaris canariensis
- 2.4 Equisetum sylvaticae
- 1.2 Melica nutans
- 1.2 Aegopodium podagraria
- 1.1 Galium sylvaticum
- + 3 Stellaria nemorum
- + 2 Circaea intermedia
- + 2 Brachythecium sylvaticum
- + 2 Deschampsia cespitosa
- + Milium effusum
- + Agrostis alba
- + Scrophularia nodosa
- + Mercurialis perennis

- + *Impatiens parviflora*
- + *Maianthemum bifolium*
- + *Vicia sepium*
- + *Epipactis helleborinae*
- + *Viola sylvatica*
- + *Athyrium filix-femina*
- + *Cardamine pratense*
- + *Stellaria holostea*
- + *Ajuga reptans*

Moosschicht

Mnium cuspidatum

Lophocolea bidentata

Hochstaudenflur am rechten Bachufer bei der Kunstburg, auf Verlichtung, 1,20 m über dem Wasserspiegel.

Nitrophiler Uferstaudensaum. Ersatzgesellschaft bzw. Pioniergesellschaft des Erlenuferauenwaldes (Cuscuta-Convolvuletum).

Aufnahmefläche 3,5 x 2 m²

Deckung 100%

- 5.5 Urtica dioica
- 2.3 Lamium maculatum
- 2.3 Polygonum convolvulus
- 2.3 Cuscuta europaea
- 1.3 Galium aparine
- 1.3 Phalaris canariensis
- 1.2 Alliaria officinalis
- 1.1 Stachys palustris
- 1.1 Cirsium oleraceum
- + .4 Stachys arvensis
- + .3 Glechoma hederacea
- + .3 Carex brizoides
- + .3 Mercurialis perennis
- + .2 Stellaria nemorum
- + Galeopsis bifida
- + Vicia cracca
- + Scutellaria galericulata
- + Angelica sylvestris
- + Artemisia vulgaris
- + Humulus lupulus
- + Poa palustris
- + Galeopsis tetrahit
- + Torilis japonica
- + Arctium lappa
- + Dryopteris filix-mas
- + Athyrium filix-femina
- + Chaerophyllum bulbosum

(+ .2) Poa nemoralis

Halbinsel bei der Kunstburg

Unkrautflur ca. 30 - 50 cm über dem Wasserspiegel, Lichtung,
keine Bäume.

Nitrophile Wasserpfeffer-Brennnessel-Schlamm-Unkrautflur
(*Polygono-Bidentetum*)

Aufnahmefläche 3 x 4 m²

Deckung 100%

- 3.5 *Urtica dioica*
- 3.3 *Polygonum hydropiper*
- 1.3 *Phalaris canariensis*
- 1.2 *Galium aparine*
- + .2 *Impatiens noli-tangere*
- + .2 *Impatiens parviflora*
- + *Polygonum lapathifolium*
- + *Polygonum convolvulus*
- (+) *Populus canadensis*
- (+) *Fraxinus excelsior*

Bach: stiller Teil an der Kunstburg

Sandige Sedimentation, schwach lehmig, wadentief.

Untergetauchte Wasserpflanzenflur O₂-reicher Gewässer über Sand-
boden (*Callitricetum hamulata* und *Polygonetum hydropiper*)

Aufnahmefläche 7 x 1,5 m²

Deckung 80%

- 5.5 *Callitriche hamulata*
- 3.3 *Elodea canadensis*
- + .3 *Veronica beccabunga*
- + *Polygonum hydropiper*

Eichenbestand unterhalb der Blechmarterbrücke, links und rechts der Gründlach, auf höher gelegener Terrasse, bzw. Nährstoffversorgung über das Grundwasser.

Eichen-Hainbuchenwald (*Stellaria holosteo-Carpinetum*), teilweise in Roteichenbestand umgewandelt.

Aufnahme nicht direkt am Ufer.

Deckung:

Baumschicht 95%

Kraut-Grasschicht 90%

Baumschicht

- 5.1 *Quercus robur* (alt)
- + *Picea abies* (jung)
- + *Tilia cordata*

Kraut-Grasschicht

- 2.1 *Milium effusum*
- 2.3 *Oxalis acetosella*
- 1.3 *Carex brizzoides*
- 1.1 *Dactylis polygama*
- 1.1 *Stellaria holostea*
- 1.1 *Galium sylvaticum*
- 3.3 *Melica nutans*
- 3.3 *Poa nemorosa*
- 3.3 *Lamium galeobdolon*
- + 3.3 *Circaea lutetiana*
- + *Festuca gigantea*
- + *Ajuga reptans*
- + *Primula elatior*
- + *Viola sylvaticum*
- + *Lysimachia nummularia*
- + *Fragaria vesca*
- + *Vicia sepium*
- + *Pulmonaria officinalis*
- + *Stellaria holostea*
- + *Mercurialis perennis*
- + *Scrophularia nodosa*
- + *Aegopodium podagraria*

- + *Impatiens parviflora*
- + *Euonymus europaeus*
- + *Galeopsis bifida*
- + *Geum urbanum*

Nitrophiler Pionierrasen auf trockenfallenden Teichrändern

Rorippa islandica
Scirpus sylvaticus
Urtica dioica
Phalaris arundinacea
Polygonum lapathifolium
Polygonum hydropiper
Polygonum persicaria
Rumex obtusifolius
Chenopodium polyspermum
Gnaphalium uliginosum
Stellaria nemorum
Agrostis alba

Begleiter und Trittpflanzen an schattigen und feuchten Waldwegen

Gnaphalium sylvaticum
Odontites rubra
Oxalis stricta
Cardamine impatiens
Torylis japonica

1.5 Das Gründlachtal als Bibergebiet

Die Gründlach ist ein schmaler, etwa 3 m breiter Waldbach. Das Wasserangebot wechselt mit den Jahreszeiten. Im Sommer sinkt die Wasserhöhe auf etwa 15 cm, bei langanhaltender Trockenheit wie im Sommer 1976 bis auf 10 cm ab. Im Winter oder während längerer Regenperioden erreicht das Wasser eine Tiefe von 15 bis 20 cm. Starke Regenfälle oder schnell verlaufende Schneeschmelzen bewirken oft ein starkes Anschwellen des Baches. So stieg am 7.6. und 16.7.1973 nach zwei heftigen Gewittern mit Wassermengen von 20 bzw. 28 l/m² (DEUTSCHER WETTERDIENST, WETTERAMT MÜNCHEN 1973) die Gründlach innerhalb weniger Stunden um mehr als 130 cm an. Weite Teile des Geländes standen dabei unter Wasser, zum Beispiel die Halbinsel mit der unteren Burg und der Bereich bei der Kunstburg. Die Überschwemmungen bewirken außerdem ein Verschmutzen der gesamten ufernahen Krautvegetation durch aufgewirbeltes Sediment aus dem Bachbett und eine regelmäßige Düngung des angrenzenden Bodens. Brennesselwälder bis zu 2 m Höhe und ideale Fortpflanzungsbedingungen für Stechmücken sind die Folge.

Die Uferform wechselt von niedrigen und flachen Böschungen bis zu 2 m hohen Steilufern.

Das für die Biber in Frage kommende Gebiet reicht von der Hundsmühle bis kurz vor Neunhof, wo der Reichswald aufhört und das Gemüseland anfängt. Noch im oberen Drittel des Waldgebietes wird die Gründlach von der Straße Buchenbühl - Kalchreuth überquert. Diese Straße bildet mit der Verbindung von Heroldsberg nach Kraftshof eine Kreuzung, die im Folgenden oft als Anhaltspunkt im Gelände angegeben wird. Die zweite genannte Straße verläuft von der Hundsmühle bis zur Kreuzung linksseitig und annähernd parallel zur Gründlach, folgt ihr dann etwa einen Kilometer und biegt dann nach links ab. An dieser Stelle zweigt von der asphaltierten Straße ein Waldweg nach rechts ab und überquert mit der Blechmarterbrücke den Bach. Weitere 1,5 km abwärts folgen die Gerstplatzbrücke, danach die breite Brücke der Autobahn Nürnberg - Würzburg.

In dem Abschnitt zwischen Straßenkreuzung und Blechmarterbrücke sind die oberen zwei Drittel des auwaldbestandenen Areals eingezäunt, um die hier gelegene Kunstburg und einen Teil des Fällgebietes der Biber

vor den Störungen durch Spaziergänger zu schützen. Auf der Straßenseite wurde jedoch 1974 ein Hochsitz errichtet, um der Bevölkerung einen Einblick in das Gelände zu ermöglichen. Innerhalb des Geheges befinden, bzw. befanden sich drei schmale Holzbrücken, die aber 1975 und 1976 eingebrochen sind. Ein Überqueren des Baches ist jetzt nur noch über gefälltte Bäume möglich.

2 Biber an der Gründlach

Durch die vorwiegend nächtliche Aktivitätszeit der Biber und die dunkelbraune Fellfärbung ist es schwierig, Biber zu beobachten. So schreibt GOTTWALD 1782 in der Einleitung zu seiner Abhandlung über die Anatomie des Bibers: ".... Denn das Tier ist listig und auf seine Erhaltung sehr bedacht, wie man aus seiner Lebensart abnehmen kann." TEVIS 1950 hat den Tageslauf einer Biberfamilie einen Sommer lang studiert und kam zu folgendem Ergebnis: Zwischen 9 und 14 Uhr schliefen die Biber. Im Hochsommer verließ der erste Biber seinen Bau gegen 17 Uhr, bis zum September hatte sich dieser Zeitpunkt auf 18 Uhr verschoben. Die Tiere erschienen nie gleichzeitig. Bis am Abend die Eltern und die einjährigen Jungen die Burg verlassen hatten, war mindestens 1 Stunde, oft sogar 3 Stunden vergangen.

In schwer zugänglichen oder unübersichtlichen Gebieten wie dem Gründlachtal ist es deshalb von Vorteil, Möglichkeiten nutzen zu können, die zumindest einen gewissen Hinweis auf die Zahl der Individuen in einem besetzten Revier geben. Beobachtungen über die Individualbestimmung anhand von Nage- und Fußspuren werden daher am Ende dieses Kapitels mitgeteilt.

2.1 Der Biberbestand an der Gründlach

1. Die beiden Alttiere. Bei ihnen handelt es sich vermutlich um zwei der 1970 ausgesetzten Biber.
2. 1972 wurde 1 Biber geboren. Er wurde am 22.3.1974 im unteren Drittel des Biberreviers tot aufgefunden.
3. 1973 wurde 1 Biber geboren. Am 9.6.1973 konnte durch Sichtbeobachtung festgestellt werden, daß die Zitzen des Weibchens stark vergrößert waren. Am 29.6. war der junge Biber dann vor der Burg zu sehen. 1975, mit zwei Jahren, wanderte der Biber bachabwärts in die Regnitz und wurde bei Hausen nahe Forchheim in einer Schleuse des Rhein-Main-Donau-Kanals entdeckt. Der Biber wurde gefangen und in das Aussetzgebiet bei Neustadt an der Donau gebracht.

4. 1974 kamen drei Biber zur Welt. Sie konnten mehrere Male beobachtet werden, einmal auch zusammen mit dem adulten Weibchen. Einen ersten Hinweis auf Nachwuchs gab am 15.6. das säugende Weibchen; der erste junge Biber wurde am 5.7. entdeckt. Einer der jungen Biber war etwas kleiner als seine Geschwister. Die Jungen hätten im Frühjahr 1976 den elterlichen Bau verlassen müssen. Trotz intensivster Suche konnten aber nirgends Spuren gefunden werden.
5. 1975 wurde ein junger Biber geboren. Er wurde am 2.4.1976 an der Mündung der Gründlach in die Regnitz tot aufgefunden, nachdem er am Tag vorher noch vom Müller der Mittelmühle in Klein Gründlach gesehen worden war. Auf seinem Weg zur Gründlachmündung mußte der Biber zwei hohe Mühlenwehre passieren. Innere Verletzungen waren vermutlich die Ursache einer Lungenblutung.
6. Auch 1976 gab es Nachwuchs bei den Bibern; die Zahl der Jungtiere konnte jedoch noch nicht ermittelt werden.

2.2 Beobachtbarkeit der Gründlachbiber

In der Zeit von Mitte April bis Mitte November 1973 konnten Biber an 29 Tagen, von Anfang April bis Ende August 1974 an 20 Tagen beobachtet werden. In den folgenden Jahren wurden die Biber unregelmäßiger besucht. Am häufigsten waren Biber im Hochsommer zu sehen, wo sie manchmal schon eine Stunde vor Einbruch der Dunkelheit aus dem Bau kamen. Die Feststellung HINZES 1950, CURRY-LINDAHLs 1967 und anderer Autoren, daß Biber im Herbst auch schon am späten Nachmittag aktiv würden, bestätigte sich leider nicht. Möglicherweise ist diese Verhaltensänderung durch die vielen Störungen bedingt, die durch die Großstadtnähe ständig entstehen (Autolärm, Fluglärm, Spaziergänger im Bibergehege). So konnte ZABLOCKAJA 1955 bei Kontrollen im Oka-Terrassen-Schutzgebiet feststellen, daß der Aktivitätszyklus im Lauf des Tages von der Nähe menschlicher Siedlungen abhängt. Je näher die Biber an Dörfern siedelten, umso später verließen sie ihren Bau.

Vom Frühjahr bis zum Herbst ergab sich an der Gründlach folgender Beobachtungsverlauf: Im Sommer kamen die Biber bald aus ihrem Bau,

oft schon kurz nach 18 Uhr, in zwei Fällen um 16,30 Uhr. Aber bereits im August war vor 19 Uhr kein Biber mehr zu sehen. Während sich die Biber im Sommer oft lange vor der Burg aufhielten, am Damm und an der Uferböschung die erste Nahrung des Abends holten, nahm im Herbst die Beobachtbarkeit immer mehr ab. Bei Biberzählungen am 12.10. und 9.11.1973 gab es trotz mehrstündigen Ausharrens von Beginn der Dämmerung bis spät in die Nacht bei relativ günstigen Lichtverhältnissen und Besetzung aller wichtigen Punkte am Ufer keine guten Ergebnisse. Bei der ersten Zählung wurden nur zwei Biber beobachtet, bei der zweiten nur einer.

2.3 Untersuchung der beiden an der Gründlach verendeten Biber

2.3.1 Totfund am 24.3.1974

Geschlecht weiblich

Kopf - Rumpf - Länge 800 mm

Schwanzlänge 280 mm

maximale Schwanzbreite 110 mm

Breite an der Einschnürung der Schwanzwurzel 87 mm

Länge des Hinterfußes 170 mm

Ohrlänge 31 mm

Gewicht 17,0 kg

Condylbasallänge 133,3 mm

Jochbogenbreite 54,4 mm

Aussehen: Das Tier war in gut erhaltenem Zustand, der linke Hinterfuß etwas angefressen. Das Fell war dicht, von fahler, dunkelbrauner Farbe. Der Haarwechsel hatte noch nicht eingesetzt.

Der Untersuchungsbericht des Landesuntersuchungsamtes für das Gesundheitswesen Nordbayern, Veterinäruntersuchungsanstalt, lautet wie folgt: Fath.-anat. Bef.: Ernährungszustand mäßig, Fraßstellen im distalen Bereich der linken Extremität, Lunge übersät mit dunkelroten unregelmäßig begrenzten etwas verdichteten Herden, übriges Lungengewebe blaß und vermehrt puffig, Nieren gelblich rot, Magen-Darmtrakt in beginnender

postmortaler Zersetzung, übrige Organe unauffällig, Uterushörner bleistiftstark, Ovarien bohnen groß.

Herz 78 g	Niere 1 : 65 g
Lunge 250 g	Niere 2 : 55 g
Leber 660 g	" Darmtrakt 1168 g
Milz 16 g	Eierstöcke mit Uterus 21 g

Parasit. Bef.: Lunge, Magen, Darm: negativ.

Mikr. Erg.: Grampositive Kokken = Staphylokokken

Kult. Erg.: Herz: Staphylokokken

Leber, Milz, Galle: Negativ

Lunge, Dünndarm: Esch. coli

Salmonella-Anreicherung: Nach 24 und 48 Stunden negativ.

Hist. Bef.: Lunge: Parenchymlutungen. Alveoläres Emphysem.

Herz, Leber, Niere: leicht autolytisch, soweit noch beurteilbar o.B.

Eierstöcke: Normalanatomische Verhältnisse, Gelbkörper nicht feststellbar.

Diagnose: Lungenblutungen. Alveoläres Emphysem.

- - - - -

Gebiß

Nagezähne

Die Rückseite der oberen Incisiven zeigt in der Mitte eine querverlaufende Rille von ca. 1 mm Tiefe. Nur der hintere Teil der Gebrauchsfläche ist schräg abgeschliffen.

Die Rückseite der unteren Nagezähne ist dreieckförmig, mit nach hinten verlaufender Spitze abgeschrägt. Auf der abgeschliffenen Fläche ist als feiner, y-förmiger Spalt das Ende der Pulpa zu erkennen.



Obere Incisiven, seidl. gesehen

Backenzähne

Die Backenzähne (Prämolaren und Molaren) sind zu einer einheitlichen Mahlfläche abgekauft. Der Prämolare ist der größte Zahn, die Molaren nehmen nach hinten in der Größe etwas ab.

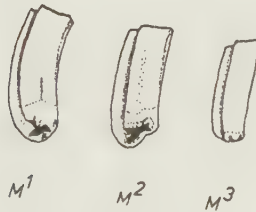
Basis der Molaren, untersucht am rechten Unterkieferast:

An der Basis der zunächst offenen, wurzellosen Backenzähne ist ein mittleres Verschlußstadium als Beginn der Wurzelbildung zu erkennen. Die Ränder des Schmelzmantels sowie der untere Teil des Zahnes sind etwas verdickt und die Öffnungen sind unterschiedlich stark verkleinert.

M¹: Der untere Teil der Schmelzhülle des ältesten der drei Molaren ist etwas verdickt, die Ränder sind schwach wulstig. Das Wachstum der Zahnbasis war auf der Rückseite stärker als auf der Vorderseite, so daß die bereits relativ stark verengte Öffnung etwas nach vorne gerückt ist. Die Ausläufer der ursprünglich vierstrahligen Öffnung sind kaum mehr wahrzunehmen.

M²: Eine Verdickung ist nur in dem untersten Bereich des Zahnes zu erkennen. Die Öffnung ist vierstrahlig, aber etwas verengt.

M³: Nur der Rand des jüngsten Molaren ist geringfügig verdickt, die Öffnung entspricht in ihrer Größe fast noch dem Zahnquerschnitt. Lediglich von der Mitte der Längskanten des Zahnes ziehen die Ränder etwas nach innen. Die Öffnung zeigt genau nach unten.



Molaren des rechten Unterkieferastes

Zur Altersbestimmung wichtige Schädelmerkmale

Auf dem Interparietale sind die Äste der Crista sagittalis in seiner ganzen Länge zu einem deutlichen Kamm vereinigt. An der ovalen Spitze des Interparietale schließen sich rechts und links die Parietalleisten an, die in leicht geschwungenen Linien zu dem noch kleinen Processus zygomaticus ziehen. Die Nackenlinie zeigt eine schwache Tendenz zur Einbuchtung.

Eine zeichnerische Darstellung des Schädels, wie auch des Gebisses, finden sich im Kapitel über die Altersbestimmung bei Bibern.

2.3.2 Totfund am 3.4.1976

Geschlecht weiblich

Kopf-Rumpf-Länge 720 mm

Schwanzlänge 225 mm

maximale Schwanzbreite 73 mm

Breite an der Einschnürung der Schwanzwurzel 67 mm

Länge des Hinterfußes 144 mm

Ohrlänge 30 mm

Gewicht 7,6 kg

Condylolasallänge 113,3 mm

Jochbogenbreite 81,6 mm

Ausschen:

Der Ernährungszustand war normal, aus der Nase trat Blut aus.

Äußerliche Verletzungen waren nicht festzustellen. Im Fell fanden sich 26 noch lebende Biberkäfer (*Platypsyllus castoris* Ritsema 1869), die meisten am Kopf, hier vor allem in der Ohrregion.

Für den Biber liegt folgendes Untersuchungsergebnis des Landesuntersuchungsamtes für das Gesundheitswesen in Nordbayern, Fachbereich Veterinärmedizin, vor:

Befund:

Ernährungszustand gut, lobuläres Lungenemphysem, Lungenblutungen?
sonst unauffällig.

Hist. Bef.: Lunge: Blutungen. Blutaspiration.

Leber: o.B.

Parasit. Bef.: Negativ.

Kult. Erg.: Herz, Leber, Milz, Niere: Negativ.

Darm: *Esch. coli*.

Salmonella-Anreicherung: Negativ.

Diagnose: Trauma?

Gebiß

Nagezähne

Die Incisiven sind an den Schnittkanten relativ rauh. Beim Nagen dürfte sich daher keine völlig glatte Beißspur ergeben haben. An der Rückseite der oberen Incisiven findet sich eine nicht sehr tiefe, aber doch deutliche, querverlaufende Kerbe, die das mittlere Drittel des Zahnes einnimmt. Das Ende der dreistrahlige angelegten Pulpa ist an den oberen und unteren Nagezähnen als feine Linie zu erkennen.

Backenzähne

In der Reihe der Backenzähne läßt sich das letzte Stadium des Zahnwechsels erkennen. Die beiden ersten Molaren sind voll entwickelt und abgekaut. Der dritte Molar ist ebenfalls abgekaut, doch zeigt der Schmelzfaltenverlauf deutlich, daß erst nach weiterem Abschleifen ein Muster erreicht wird, das dem des M^3 des älteren Bibers entspricht. Zum Zeitpunkt des Todes sind gerade die Spitzen einzelner Schmelzhöcker abgeschliffen, die erst in einem tieferen Teil des Zahnes in größere Schlingen aufgehen.

Die Prämolaren sind durchgebrochen, haben aber die Höhe der Molaren noch nicht ganz erreicht. Nur die Spitzen des rechts unten liegenden Molaren sind schwach angeschliffen.

Die Basis der Backenzähne (es wurde der älteste Molar rechts oben untersucht) ist noch unbewurzelt und daher offen.

Zur Altersbestimmung wichtige Schädelmerkmale

Die beiden Parietaläste der Crista sagittalis sind im aboralen Teil des Interparietale vereinigt und weichen auf dem Occipitale wieder seitlich auseinander.

Die Nackenlinie verläuft gerade.

Zeichnungen von Schädel und Gebiß finden sich ebenfalls im Kapitel über die Altersbestimmung.

2.3.3 Endoparasiten

Bei den verendeten Bibern konnten keine Endoparasiten gefunden werden. Eine Kontrolle lebender Tiere ist durch Untersuchung von Kotproben möglich. Im Fall der Biber ist das jedoch schwierig, weil die Abgabe von Kot im allgemeinen nur im Wasser erfolgt. So konnten auch nur wenige der etwa walnußgroßen Kotkugeln oberhalb von Dämmen aus dem Wasser geholt werden.

Bei insgesamt drei am Landesuntersuchungsamt für das Gesundheitswesen Nordbayern, Fachbereich Veterinärmedizin untersuchten Proben wurden einmal Eier von *Travassosius rufus* festgestellt.

Diese 11 bis 12 mm langen Nematoden der Familie Trichostrongylidae halten sich in der am Eintritt der Speiseröhre in den Magen gelegenen großen Cardiacaldrüse und im Magen auf (KHALIL 1922, NASSET 1953, PIECHOCKI 1967). Travassiose ist unter den Bibern weit verbreitet; bei starkem Befall ruft sie Schwächung und Abmagerung der Tiere hervor, weshalb DJOSHKIN & SAFONOW 1972 eine Entwurmung umzusiedelnder Tiere empfehlen.

2.3.4 Bemerkungen zu den verendeten Bibern

1) Kerbe in den oberen Incisiven

Die geschilderte Kerbe ist keine Besonderheit der Gründlachbiber, sondern war auch bei den drei am Inn verendeten halbjährigen Jungtieren, sowie an einigen präparierten Schädeln von Elbebibern und amerikanischen Bibern festzustellen.

Die Ursache der Kerbenbildung ist unklar, und obwohl diese Sonderbildung offensichtlich öfter vorkommt, finden sich in der Literatur nirgends entsprechende Hinweise. Auch in der Arbeit von ZUROWSKI & KRZYWINSKI 1974 über Anomalien und Erkrankungen der Incisiven des Bibers und in den Untersuchungsberichten PIECHOCKI 1967 a, b, c und 1972 über die Todesursachen der Elbebiber wird das Vorkommen ähnlicher Zahnformen nie erwähnt.

2) Biberkäfer *Platypsyllus castoris*

Der Biberkäfer ist wohl der bekannteste Ektoparasit des Bibers und findet sich bei beiden Biberarten (FRIEDRICH 1927, WOOD 1964). Der Käfer verläßt den Biber nach dessen Tod, sobald das Tier erkaltet. So konnte FISCHOCKI 1962 b bei der Sektion von über 100 Elbebibern nur in zwei Fällen mehrere dieser Käfer und dessen Larven finden. Die bei dem Biber von 1976 noch vorhandenen Käfer waren deshalb ein guter Nachweis dafür, daß das Tier erst kurze Zeit verendet war.

3) Geschlechtsbestimmung

Die Geschlechtsbestimmung beim Biber ist schwierig, weil äußere Geschlechtsmerkmale nicht sichtbar sind (GOTTWALD 1982, KIRNER 1931, RICHARD 1962). Zur Untersuchung wurden die von HINZE 1950 und RICHARD 1962 angegebenen Methoden der Geschlechtsbestimmung an lebenden Tieren anhand von Schwanzmerkmalen herangezogen.

a) Form der Kelle, nach HINZE: Beim Männchen ist die Kelle an der Wurzel am breitesten und verjüngt sich zur Spitze. Beim Weibchen ist die Kelle am proximalen Ansatz etwas verengt, verbreitert sich dann bis zur Mitte oder wenigstens im ersten Drittel der Gesamtlänge und läuft dann wieder zusammen. Bei sehr jungen und sehr alten Tieren sind die Unterschiede nur gering.

Für den zweijährigen Biber war die Bestimmung nach den genannten Kriterien möglich. Für das jüngere Weibchen war - vermutlich aufgrund des niedrigen Alters - keine Bestimmung möglich.

b) Form und Beschuppung der Kelle, nach RICHARD: Die Schuppen der Schwanzoberseite sind an der äußersten Spitze der Kelle gleichmäßig angeordnet. Dabei sind die Schuppen des mittleren Teiles größer als die an den Seiten. Beim Männchen liegt diese Anordnung bis zur Spitze vor, beim Weibchen werden dagegen die Schuppen am äußersten Teil des Schwanzes nach innen zu kleiner. Dieser Punkt ist außerdem geringfügig vertieft. Beim Männchen läuft das Schwanzende entsprechend der Anordnung der Schuppen spitz aus, während beim Weibchen eine schwache Einbuchtung vorhanden ist.

Biber von 1974: Die Beschuppung der Schwanzoberseite entsprach dem Bild RICHARDS nicht. Auf der Unterseite konnte jedoch die geforderte

Konzentration kleiner werdender Schuppen um einen zentralen Punkt an der Schwanzspitze und eine schwache Vortiefung in diesem Bereich festgestellt werden. Die äußere Form der Schwanzspitze war eine gleichmäßige Rundung.

Biber von 1976: Die Methode RICHARDS versagte ebenfalls. Die Schuppen der Ober- und Unterseite des Schwanzes wurden zur Spitze hin kontinuierlich kleiner.

2.4 Individualbestimmung anhand von Spuren

2.4.1 Nagespuren

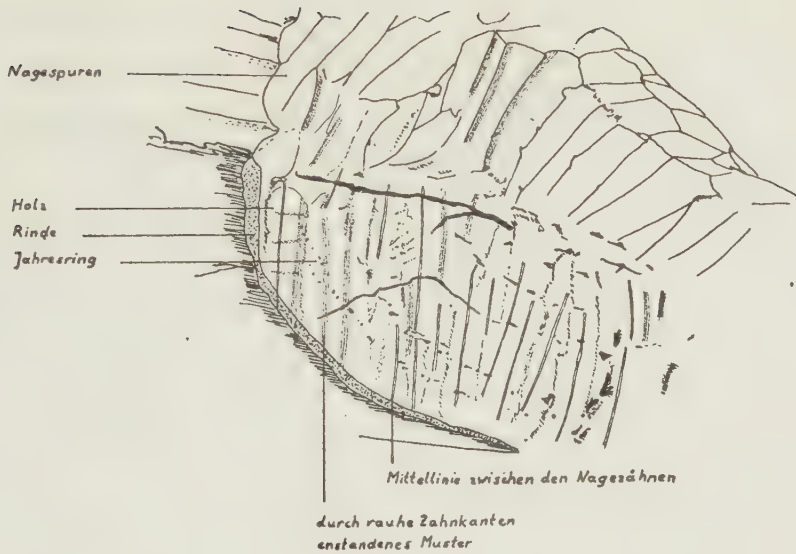
Wenn Bäume benagt oder Äste abgeissen werden, fällt bei manchen Nagespuren auf, daß einzelne Spuren oft nicht ganz glatt sind, sondern an immer der gleichen Stelle sehr feine Erhebungen aufweisen. Wie an präparierten Biberschädeln festzustellen ist, bildet die Schnittkante der Nagezähne nicht immer eine saubere, gerade Linie, sondern ist durch kleine Kerben uneben geworden. Diese Kerben haben zur Folge, daß beim Nagen feine, erhabene Linien im Holz entstehen. Treten mehrere solche Muster auf, so läßt sich auf entsprechend viele Tiere schließen. Im Herbst 1973 konnten an der Gründlach zwei verschiedene Linienmuster beobachtet werden, die übrigen waren glatt.

Durch das ständige Abwetzen und Nachwachsen der Nagezähne ist eine solche Vergleichsmöglichkeit natürlich nur während eines kurzen Zeitraumes möglich.

2.4.2 Fußspuren als Unterscheidungsmerkmal

Fußspuren der Biber wurden immer vermessen, um durch eventuelle Größenunterschiede einen Anhaltspunkt über die Familiengröße zu bekommen.

Zur Messung eignet sich nur der Hinterfuß. Als längste Strecke wurde der Abstand von der dritten Zehe zur Ferse gemessen. Hierbei ergaben sich Längen von 17 cm und 19 cm, ein einziges Mal 9 cm.



Nagespuren an dickem Pappelast (Populus canadensis)
(in der unteren Hälfte wurde von rechts nach links
genagt)



Fußspuren eines erwachsenen Bibers

3 Nahrung und Fälltätigkeit der Biber

Der Biber ist ein typischer Pflanzenfresser. Sein Lebensraum, die Ufer von Flüssen und Seen mit krautigem Unterwuchs und weichen Auwaldgehölzen, bietet ein reiches Nahrungsangebot. Zusammenstellungen von Pflanzen, die auf dem Speisezettel des Bibers zu finden sind, ergeben eine umfangreiche Liste von Kräutern, Sträuchern und Bäumen. Weiden und Pappeln sind die beiden wichtigsten Baumarten, die von den Bibern gefällt werden. Blätter und Rinde werden gefressen, die Äste dienen als Baumaterial für Burgen und Dämme, feine Holzspäne werden zum Auspolstern des Wohnkessels verwendet. Je nach der geographischen Lage der Biotope spielen zuweilen andere Baumarten eine wichtige Rolle: Birken sind in Skandinavien eine häufig gefressene Art (SIMONSEN 1966, MYRBERGET 1967), während RICHARD 1965 für den französischen Biber verschiedene Obstbaumarten, Weinstöcke und vor allem krautige Pflanzen nennt. ATWATER 1938 verweist auf die vielen Schäden, die in Nordamerika durch Einbrechen der Biber in Maisfelder entstehen. In neuerer Zeit mehren sich auch die Berichte über Fällungen von Nadelbäumen.

Eine Betrachtung über die Nutzung der an der Gründlach gefällten Bäume und einige neu festgestellte Krautpflanzen sollen auch für das hiesige Gebiet Aufschluß über die Nahrungswahl der Biber geben. Weiterhin sind einige Beobachtungen an gefällten Bäumen, wie Fälltechnik und Nagehöhe, festgehalten.

3.1 Füllungen

Abstufung der Häufigkeit nach KLEIBER & NIEWERGET 1973:
sehr häufig, häufig, weniger häufig, vereinzelt, selten.

Baumart	Übersicht über die Falltätigkeit (20.3.1973 - 20.5.1974)				(SCHAPPEL 1976)	
	Anzahl der benagten Bäume	(%)	Anzahl der gefällten Bäume	(%)	Häufigkeit im Biotop	
Pappel (Populus canadensis)	202	55	116	52	sehr häufig	
Schwarzerle (Alnus glutinosa)	54	15	39	17,5	häufig	
Fichte (Picea abies)	53	14	49	22	sehr häufig	
Rotbuche (Fagus sylvaticus)	30	8	5	2	vereinzelt	
Stieleiche (Quercus robur)	10	2,5	1	0,5	vereinzelt	
Kiefer (Pinus sylvestris)	4	1	2	1	vereinzelt	
Eberesche (Sorbus aucuparia)	4	1	3	1,5	selten	
Sommerlinde (Tilia platyphyllos)	4	1	2	1	selten	
Nische (Fraxinus excelsior)	3	1	2	1	weniger häufig	
Tanne (Abies alba)	2	0,5	2	1	selten	
Feldulme (Ulmus carpinifolia)	1	0,25	-	-	selten	
Birke (Betula pendula)	1	0,25	1	0,5	selten	
Holunder (Sambucus nigra)	1	0,25	1	0,5	selten	
Pfaffenkütchen (Euonymus europaeus)	1	0,25	1	0,5	selten	
insgesamt	370		224			

3.1.2 Nutzung und Aufarbeitung der gefällten Bäume

Der Nutzungsgrad, d.h. das Ausmaß, in dem die Biber Äste abnagten und Rinde vom Stamm schälten, wurde geschätzt und in Prozenten angegeben. Bäume, die die Biber als Ganzes abtransportierten, wurden mit 100 % eingesetzt, da sie, wenn auch nicht zur Ernährung, so doch oft zum Bauen oder für einen anderen, dem Biber sinnvoll erscheinenden Zweck dienten. Zur Analyse wurden nur die in größeren Mengen gefällten Pappeln, Erlen und Fichten herangezogen.

Pappeln

Durchmesser (cm)	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-40	41-55
Anzahl der Bäume	9	29	25	11	3	29	9
Aufarbeitung (%)	68	48	49	54	55	26	48
Zahl der Nächte, in denen Futter geholt wurde	2,0	2,1	2,2	3,7	2,8	5,7	8,1

Zahl der beim Fällen in anderen Bäumen hängen gebliebenen Pappeln: 3 (= 2,6 %). Zahl der gefällten, aber nicht bearbeiteten Pappeln: 13 (= 11,3 %).

Die von den Pappeln abgenagten Äste werden fast ausnahmslos geschält, d.h. die Rinde wird gefressen. Ein großer Teil der geschälten Äste findet Verwendung als Dammbaumaterial.

Erlen

Durchmesser (cm)	3-7	8-12
Anzahl der Bäume	31	17
Aufarbeitung (%)	54	42
Zahl der Nächte, in denen Futter geholt wurde	1,0	1,2

Zahl der gefällten, aber nicht bearbeiteten Erlen: 8 (= 16 %).

Die von den Erlen abgenagten Äste werden nur selten geschält, Rinde und Blätter sind als Nahrung relativ unbedeutend. Ungeschälte Äste werden jedoch gerne als Baumaterial verwendet.

Fichten

49 Fichten mit einem Durchmesser bis 7 cm wurden gefällt und in der gleichen Nacht als ganze Bäumchen abtransportiert. Die meisten Fichten wurden geschält, einige aber auch zum Dammbau verwendet.

- - - - -

Verhältnis V der angenagten, aber nicht gefällten Bäume zu den gefällten:

Pappeln

Ø (cm)	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-40	41-55
V	-	3,75	7,33	3,17	2,25	0,49	0,48

Erlen

Ø (cm)	3-7	8-12	13-17
V	2,0	3,0	-

Fichten

Ø (cm)	3-7
V	12,25

Benagte, aber nicht gefällte Bäume

Baumart	Durchmesser (cm)						
	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-40	41-55
Pappel	87	-	4	3	4	49	24
Erle	15	9	5	1			
Buche	24	5	5	8	3	5	5
Fichte	4	4					
Eiche	9					8	
Kiefer	2	2					
Eberesche	1		1				
Linde	2	1				1	
Esche	.						
Tanne							
Ulm	1						
Birke							
Holunder							
Pfaffenhütchen							
insgesamt	145	16	12	5	14	61	24
		(11%)	(8,4%)	(3,5%)	(9,7%)	(42,2%)	(16,7%)
							5
							(3,5%)

Gefüllte Bäume

Baumart	Durchmesser (cm)						
	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-40	41-55
Pappel	111+5*	7	15	22	19	9	10
Eiche	39	25	10	3	1		
Buche	5	3	2				
Fichte	49	49					
Aiche	1	1					
Kiefer	2	2					
Beresche	3	2					
Linde	2	2					
Tsche	2+1	2					
Tanne	2	2					
Ulm							
Birke	1						
Holunder	1	1					
Pfaffen- hütchen	1	1					
insgesamt	225	97	27	26	20	9	10
		(43,5%)	(12,5%)	(12%)	(9%)	(5%)	(4,5%)

* : gefällt, aber nicht meßbar wegen ungünstiger Lageverhältnisse

3.1.3 Anmerkungen zu einigen weiteren von den Tibern aus- wählten Baumarten

Rotbuchen (*Fagus sylvatica*)

Die Buchen wurden in zwei Gruppen bearbeitet. Im Sommer wurden einige dünne Bäumchen gefällt, im Winter dagegen wurden 25 bis maximal 73 cm starke Buchen an der Basis geschält, z.T. auch etwas eingekerbt. An einigen Bäumen arbeiteten die Biber mit großer Ausdauer, so z.B. an Buche 6, an der während 22 Nächten genagt wurde.

Stieleichen (*Quercus robur*)

Ein 6 cm starkes Eichenbäumchen wurde gefällt, neun Bäume mit 30 bis 40 cm Durchmesser unterhalb des westlichen Zaunes gegen Ende des Beobachtungsjahres teilweise geschält. Die Wasserverhältnisse wurden an dieser Stelle im April 1974 durch einen Damm verbessert, so daß die meisten (insgesamt 20) der hier stehenden Eichen stark beschädigt wurden. Als nach einem Dammbruch am 14.7.1974 der Wasserstand wieder auf die normale Höhe zurückgegangen war, fanden sich keine frischen Nagespuren mehr. Auch in den folgenden Jahren wurden keine Eichen mehr angenommen.

Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*)

Eschen werden nur selten angenommen, obwohl diese Baumart häufig und in den verschiedensten Altersklassen vorhanden wäre. Wie wenig sie beliebt sind, zeigt eine Beobachtung bei Pappel 159. Der umstürzende Baum hatte von einer Esche einen großen Ast abgebrochen. Die Pappeläste wurden weggetragen oder an Ort und Stelle geschält, während der inmitten der Pappeläste liegende Eschenast nur ein einziges Mal angebissen wurde.

Weiden (*Salix spec.*)

Die Vorliebe der Gründlachbiber für Weiden ist wahrscheinlich sehr viel größer als sich bisher feststellen ließ. So war der erste Baum, den die Biber nach ihrer Freilassung fällten, eine dicke Weide bei der Künstlichen Burg. Im darauffolgenden Jahr wurden vom Forstamt 3000 Weidenstecklinge gesetzt (LILK 1971), die aber z.T. schlecht anwuchsen, z.T. auch sofort abgefressen wurden. Heute ist, bis auf einige kümmerlexemplare auf den trockenen Sandhügeln, von den Weiden nichts mehr da.

Ich selbst habe im Frühjahr 1974 entlang des Baches 60 Weidenstecklinge gesetzt, doch wurden die jungen Triebe schon bald geerntet, einige davon auch von Bisamratten.

Seit 1975 wird im Gebiet unterhalb der Blechmarterbrücke Fichtenforst geschlagen. Die dafür nachgepflanzten Weiden wurden von den Bibern noch nicht entdeckt und es ist zu hoffen, daß die jungen Bäumchen noch einige Zeit wachsen können.

Feldulmen (*Ulmus carpiniifolia*)

Die einzige Ulme im ganzen Bibergebiet wurde bereits in den ersten Jahren nach der Freilassung der Biber angenagt. Ein kleiner Nebentrieb war 1973 bereits gefällt, während der Hauptstamm eine tiefe Kerbe an der bachabwärts gerichteten Seite aufwies. Die Ulme wurde, ähnlich wie die Buchen, im Winter 1973/74 wieder aufgenommen und insgesamt acht Mal benagt. Im Sommer 1975 brach der in der Zwischenzeit vertrocknete Baum um und fiel in die Gründlach.

3.1.4 Nagen und Fällen im Jahresverlauf

Die Betrachtung bezieht sich auf den Zeitraum März 1973 bis März 1974. Auf Besonderheiten während der folgenden Jahre wird unter Angabe des Zeitpunktes hingewiesen.

Pappeln

Die Winternahrung bestand im Herbst und Winter 1972/73 fast ausschließlich aus Pappeln. Als die Bäume im folgenden Frühjahr Saft zogen, wurden im Bereich des Grabens einige Pappeln angenagt und z.T. auch gefällt. Nachdem im Mai und Juni der Minidamm (?) erhöht worden war, wurden vorwiegend in diesem Gebiet jüngere Pappeln gefällt. Die meisten Pappeln, die im Herbst benagt wurden, standen oberhalb des Zaundammes (17). Der Herbst war durch eine sehr hohe Fällaktivität gekennzeichnet. Wenn auch ein großer Teil dieser Bäume nur wenig genutzt wurde, so ließ sich doch eine sehr viel größere Nahrungsaufnahme beobachten als während der vorangegangenen Sommermonate. So wurden die im Oktober gefällten Pappeln unterhalb der mittleren Brücke am linken Ufer weitgehend entastet und sofort entrinnet.

Im Winter wurden die Fällarbeiten stark eingeschränkt, doch fanden sich an nicht zu kalten Tagen immer wieder frische Spuren an Pappeln. Nach dem Bau des Grabendamms (15) nahm die Nagetätigkeit oberhalb dieses Damms etwas zu.

Zwischen den Hauptarbeitszeiten im Frühjahr und Herbst wurden auch einige Pappeln an Stellen normaler Wasserhöhe, also nicht im Staugebiet der Dämme, gefällt. Sie sind daher ziemlich wahllos im Gebiet verteilt.

Erlen

Vergleicht man den Zeitraum der ausgeprägtsten Dammbauaktivitäten mit dem, in welchem Erlen gefällt wurden, so ergibt sich - am deutlichsten für die Zeit der Vorbereitungsarbeiten für den Winter - eine weitgehende Übereinstimmung. Von den meisten der von Mitte August bis Mitte November gefällten Erlen fanden sich Äste in den jeweils nächsten bachabwärts gelegenen Dämmen wieder.

Buchen

Im Sommer wurden ausschließlich sehr kleine Buchen gefällt, die dickste mit 8 cm im Durchmesser. Die restlichen 25 Buchen wurden im Winter angenagt, aber nicht gefällt. Die höchste Aktivität war von Mitte Dezember bis Ende Januar zu beobachten. Vor allem an den mittelstarken bis sehr starken Buchen wurde mit sehr viel Ausdauer auch in entlegenen Teilen des Gebietes gearbeitet. Ab Frühjahrsbeginn wurden die Buchen nicht mehr aufgesucht.

In den folgenden Jahren wurde kaum mehr an Buchen genagt. Alle gelegentlichen Benagungen fanden jedoch im Winter statt.

Fichten

Die Fällungen begannen Mitte April und dauerten bis Mitte Juni. Fichten wurden also nur zur Zeit ihres stärksten Wachstums gefällt.

3.1.5 Wintervorrat

Im Herbst 1973 wurde sehr viel mehr Rinde gefressen als im vorangegangenen Frühjahr und Sommer. Die Pappelgruppe am linken Ufer unterhalb der mittleren Brücke wurde z.B. im Oktober gefällt und in kürzester Zeit weitgehend geschält.

Trotz sehr intensiver Fälltätigkeit oberhalb des Zaundammes (16) bzw. des Herbstdammes 76 (17) oder 1974 und 1975 oberhalb der Straßenkreuzung, wurden von den vielen Pappeln keine Äste geschnitten, um sie an irgendeiner Stelle als Wintervorrat zusammenzutragen.

Das Fehlen eines Wintervorrates hatte bisher niemals ernstliche Nahrungsschwierigkeiten zur Folge, denn die Gründlach war immer nur kurze Zeit mit einer dickeren Eisschicht bedeckt. In der ersten Zeit können die Biber die Eishaut beim Schwimmen noch zur Seite schieben. Wenn das Frostwetter anhält, wird das Wasser nur noch an wichtigen Stellen offengehalten. So war z.B. im Winter 1973/74 am Restdamm bei der Burg (8) eine Öffnung unterhalb des Dammes an der linken Seite des Baches, eine weitere etwas oberhalb des obersten Burgeinganges und eine dritte am Ausstieg zu der zu jenem Zeitpunkt bearbeiteten Pappel 159. Vier Tage lang waren die Biber aber doch eingeschlossen und mußten sich vermutlich von alten Ästen oder Wasserpflanzen vom Bachgrund ernähren. Als die Gründlach wieder auftaute, wurde die Nahrungssuche an den gewohnten Bäumen wieder aufgenommen.

3.1.6 Krautnahrung

Die bisherige Liste von 25 Arten krautiger Pflanzen (SCHAPER 1976) konnte um 4 weitere erweitert werden. Die bereits bekannten Pflanzen sind, der Häufigkeit nach geordnet: *Urtica dioica* (Brennnessel), *Dactylis glomerata* (Wiesenknäuelgras), *Calamagrostis epigeios* (Landreitgras), *Equisetum sylvaticum* (Waldschachtelhalm), *Elodea canadensis* (kanadische Wasserpest), *Milium effusum* (Flattergras), *Polygonum hydropiper* (Wasserpfeffer), *Aegopodium podagraria* (Giersch), *Galium aparine* (Kleblabkraut), *Cuscuta europaea* (Nesselseide), *Athyrium filix-femina*

(Waldfrauenfarn), *Hypericum perforatum* (Lichtes Johanniskraut), *Iris pseudacorus* (Gelbe Schwertlilie), *Chrysanthemum vulgare* (Rainfarn), *Ajuga reptans* (Kriechender Günsel), *Cirsium vulgare* (Gemeine Kratzdistel), *Cirsium oleraceum* (Mohlkratzdistel), *Lamium purpureum* (Rote Taubnessel), *Juncus conglomeratus* (Knäuel-simse), *Rubus idaeus* (Himbeere), *Stellaria holostea* (Große Stern-niere), *Carex brizoides* (Zittergrassegge), *Galeopsis spec.* (Mohl-zahn), *Scorzonera spec.* (Schwarzwurzel), *Pinum undulatum* (Stern-moos).

Dazu kommen als neue Arten: *Deschampsia flexuosa* (Geschlängelte Schmiele), *Polygonum convolvulus* (Winden-Knöterich), *Sarcothamnus scoparius* (Besenginster) und *Taraxacum officinale* (Löwenzahn).

Standort und Auswahl der Pflanzen

Am häufigsten werden Kräuter direkt am Ufer gefressen, so daß der Biber das Wasser nicht oder nur wenig verlassen muß. Es konnten öfters erwachsene, einjährige und diesjährige Biber beobachtet werden, die am Ufer saßen und die Böschung regelrecht abweideten, bzw. Pflanzen am Ufer abbissen, sich dann an den Rand des Gewässers setzten und dort fraßen.

Der weiteste Weg, den die Biber landeinwärts zurücklegten um Kräuter zu fressen, war etwa 10 m lang. Dabei zeigte sich, daß sich Biber manchmal auf eine ganz bestimmte Pflanzenart spezialisieren: in den meisten Fällen wurde nur eine Art aus dem vielfältigen Angebot herausgesucht, z.B. nur Farnwedel oder nur Schachtelhalmtriebe, auch wenn andere, sonst gerne gefressene Pflanzen in der Nähe standen.

Jahreszeitliche Verteilung

In den Sommermonaten Juni, Juli und August wurden die meisten Krautpflanzen gefressen. Doch auch in der übrigen Zeit stellte der Bodenbewuchs eine willkommene Zusatznahrung dar. Im Februar wurden z.B. die Wurzeln der gelben Schwertlilien ausgegraben, Ende März die ersten Schachtelhalmtriebe abgefressen.

Krautpflanzen als Baumaterial

Entsprechend den Ästen und Zweigen der Bäume werden auch Krautpflanzen nicht nur gefressen, sondern auch zum Bauen verwendet. Je nach Größe werden die Stengel mancher Pflanzen (z.B. Brennnesseln) als eigentliches

Baumaterial oder zum Isolieren von Zwischenräumen (v.a. Wasserpest, junge Gräser, altes Laub) herangeholt.

Zum Dammbau werden im allgemeinen die Pflanzen verwendet, die auch gefressen werden. Aufgrund dieser Tatsache sind möglicherweise noch 3 weitere Arten in das Nahrungsspektrum einzufügen: *Tussilago farfara* (Huflattich), *Cardamine impatiens* (Springschaumkraut) und *Callitriche hamulata* (Hakenwasserstern).

3.2 Nahrungskonkurrenten

Bei dem reichlichen Angebot an Krautpflanzen direkt am Bachufer sind Tiere, die sich allein von krautigem Unterwuchs ernähren, keine Konkurrenz. An Großsäugern mit verhältnismäßig hohem Nahrungsbedarf waren fast regelmäßig Rehe im eingezäunten Teil des Reviers, sowie zeitweise auch ein Wildschwein.

Von Bedeutung können dagegen Tiere werden, die an den für den Winter gefällten Bäumen fressen, denn selbst wenn die Biber einen Wintervorrat anlegen, nutzen sie doch jede Möglichkeit, um frische Äste vom Ufer zu holen. An der Gründlach fraßen drei verschiedene Tierarten an den für den Winter gefällten Bäumen. Rehe hatten im Winter mehrere Male Rinde von den Pappelzweigen geschält, eine nicht näher bestimmbare Mäuseart hatte an einigen Ästchen geknabbert und schließlich waren auch Bisamratten beteiligt. Bei den im Übermaß gefällten Bäumen war der von anderen Tierarten verzehrte Nahrungsanteil völlig bedeutungslos.

3.3 Fälltechnik

3.3.1 Pappeln

Beim Fällen von Pappeln lassen sich zwei verschiedene Techniken beobachten:

a) Parabolschnitt

Parabolschnitte finden sich bei Pappeln aller Stärken, auf völlig ebenem und auf hügeligem Gelände. Bei dieser Schnitttechnik wird der Baum von einer Seite her eingekerbt, indem an einer Stelle die Rinde in großen Spänen abgebissen und danach das Holz quer zum Stamm abgenagt wird. Die zunächst kleine Kerbe wird dann nach den Seiten und in die Tiefe vergrößert. Die Rinde wird jedoch immer nur so weit entfernt als nötig ist, um Holzspäne an den Außenseiten der Kerbe zur Vergrößerung des Einschnittes abbeißen zu können. Die Rindenschicht an der Rückseite des Stammes wird nicht berührt.

Bis zum Umbrechen des Baumes müssen ca. $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ des Stammdurchmessers herausgenagt werden.

b) Doppelkegelschnitt

Der Anfang zum Doppelkegelschnitt ist der gleiche wie zum Parabolschnitt, doch wird bereits relativ früh, d.h. wenn die Kerbe eine Tiefe von $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ des Stammdurchmessers erreicht hat, an den Seiten verstärkt Rinde geschält und Späne aus der oberen Holzschicht genagt, bis ein "Ring" um den Baum entsteht. Durch gleichmäßiges Vertiefen des Einschnittes von allen Seiten her entsteht ein sanduhrförmiger Doppelkegelschnitt, der so lange vertieft wird, bis der Baum umbricht.

Auch diese Fälltechnik findet sich bei allen Größenklassen. Sie kommt unabhängig von der Geländeform vor und wird höchstens dann nicht angewandt, wenn der Zugang zu dem zu bearbeitenden Baum nicht von allen Seiten aus möglich ist.

Zwischen beiden Fälltechniken gibt es die verschiedensten Übergänge. Beiden Arten ist gemeinsam, daß der Anfang immer möglichst hoch angelegt wird.



Parabolschnitt



Doppelkegelschnitt



*Übergang vom Parabol-
zum Doppelkegelschnitt*

Die verschiedenen Fälltechniken

3.3.2 Erlen

Die Fälltechnik für Erlen ist die gleiche wie für Pappeln. Ein schönes Beispiel für einen sauberen Parabolschnitt gibt die Erle 37, die an allen 5 Schnittagen fotografiert werden konnte. Die einseitige Einkerbung wurde durch den Standort am Hang bedingt.



19.10.73



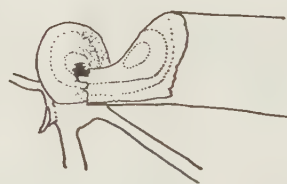
25.10.73



3.11.73



4.11.73



6.11.73

Parabolschnitt an einer Erle (Erle 37)

3.3.3 Rotbuchen

Von den dicken Buchen wurde, trotz z.T. sehr großer Ausdauer (eine Buche 22 Mal benagt), keine einzige zu Fall gebracht.

Die Art, Rinde zu nagen, unterscheidet sich deutlich von der an anderen Laubbaumarten. Bei Buchen wird meistens unten am Stamm, knapp über dem Wurzelansatz, angefangen. Zuerst wird von unten her die Rinde in Feldern weggebissen. Ist der erste Ring geschlossen, wird immer höher hinauf Rinde genagt, bis es schließlich nicht mehr weiter geht. Aber auch dann wird noch nicht am Holz gebissen. Statt dessen wird noch mehr Rinde genagt, am Wurzelhals bis hinab zu den Wurzeln, wobei sogar Laub und Schnee zur Seite geschoben werden. Erst wenn auch diese Rinde abgenagt ist, wird - mit sehr viel weniger Ausdauer - auch am Holz gebissen.

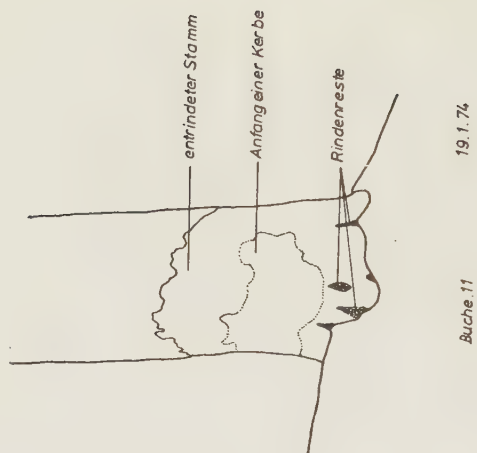
Bei den Rotbuchen fällt weiterhin auf, daß an vielen bereits früher benagten Bäumen, die den ganzen Sommer über verlassen waren, wieder begonnen wurde. Zwölf, also etwa die Hälfte der im Winter bearbeiteten Buchen, wiesen bereits Nagespuren von früher her auf.

3.3.4 Stieleichen

Ähnlich wie bei den Buchen wird auch bei den Eichen die Rinde bis zu den Wurzeln abgeschält. Auch hier wurde die Arbeit eingestellt, als die Rinde in einem breiten Ring abgenagt und die ersten Holzspäne herausgebissen waren.

3.3.5 Birke

Die einzige gefällte Birke kann selbstverständlich nicht als Beispiel für Birken allgemein stehen. Da es sich hier aber um den mit dem größten Eifer bearbeiteten Baum handelt, soll die Fällaktion trotzdem genauer geschildert werden.



19.1.74

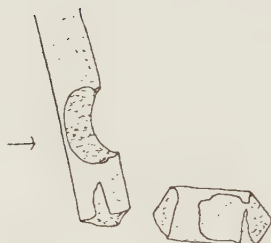
Buche 11

19.1.74

Buche 13



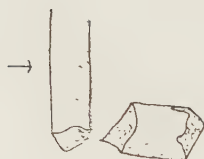
16.12



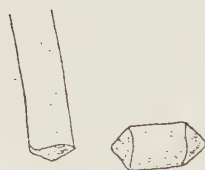
24.12.



30.12.



31.12.



8.1.



22.3.



24.12.

Ein statistischer Vergleich der Nagehöhen bei Pappeln und Erlen ergibt keinen signifikanten Unterschied, so daß beide Baumarten zusammengefaßt werden können. Die Nagehöhe steigt von den dünnsten Bäumen mit 43,5 cm bis zu den 12 cm starken Bäumen auf durchschnittlich 45,5 cm an, fällt aber dann bei den dicken Stämmen mit bis zu 55 cm Durchmesser wieder auf 32 cm ab. Bei Weiden liegt die Nagehöhe durchwegs etwas tiefer, doch ist der Kurvenverlauf der gleiche wie bei den erstgenannten Baumarten.

Die Nagehöhe bei den dünnen Bäumen variiert stark, vermutlich deshalb, weil keinerlei Notwendigkeit besteht, das Stämmchen in einer bestimmten Höhe abzunagen, da mit dem Herausbeißen einiger kräftiger Späne die Arbeit getan ist. Die Situation ändert sich bei den dickeren Bäumen ab 12 cm Durchmesser.

Bei den Fichten liegt nur eine Klasse mit 2 bis 7 cm dicken Bäumchen vor. Ihre Nagehöhe ist signifikant tiefer als die der Pappeln und Erlen, doch besteht kein Unterschied zu den Weiden. Bei Fichten ist die Nagehöhe vermutlich zu einem gewissen Teil von der Wuchsform abhängig, denn unter sämtlichen geschnittenen Fichten waren nur vier Exemplare zu finden, bei denen die Kerbe oberhalb des tiefsten Astkranzes angelegt worden war.

3.4.2 Abhängigkeit der Nagehöhe von der Stärke des Baumes

Verfolgt man die Fällaktionen an dickeren Bäumen (ab ca. 12 cm Durchmesser), so zeigt sich, daß die ersten Bisse immer sehr hoch angebracht werden und die Nagehöhe von der Zahl der Bisse abhängt.

Der erste Biß wird immer sehr hoch angebracht, meist in 40 cm, oft 50 cm Höhe. Der Biber stellt sich dazu aufrecht auf die Hinterfüße, manchmal sogar auf die Zehenspitzen, stützt sich mit den Händen am Stamm ab und hält den Kopf etwas schräg. Beim Vertiefen der Kerbe im Holz muß die Körperhaltung jedoch geändert werden. Beim Abbeißen und Herausreißen der harten Holzspäne ist sehr viel mehr Kraft nötig (nach GÖHRE 1954 81 kg pro Biß), als wenn nur die weiche Rinde probiert wird. Ein solches energieaufwendiges Arbeiten wäre aber in völlig gestreckter Haltung viel zu anstrengend. Hinzu

kommt, daß beim Abnagen der Späne von der Kerbenoberseite der Biber den Kopf um fast 180° nach oben drehen muß, so daß die Kerbe mit zunehmender Tiefe immer weiter nach unten rutscht. Schließlich geht auch die Tiefe der Kerbe auf Kosten der Nagehöhe.



a) Beginn des Nagens in aufrechter Körperhaltung

b) Nagen an der Oberseite der Kerbe: der Kopf muß um 180° gedreht werden.

Nach Photographie von WILSSON 1966

Als Beispiel seien hierzu vier nichtgefällte Pappeln von annähernd gleicher Größe angeführt, an denen unterschiedlich oft genagt wurde und deren Schnitthöhe dementsprechend variiert:

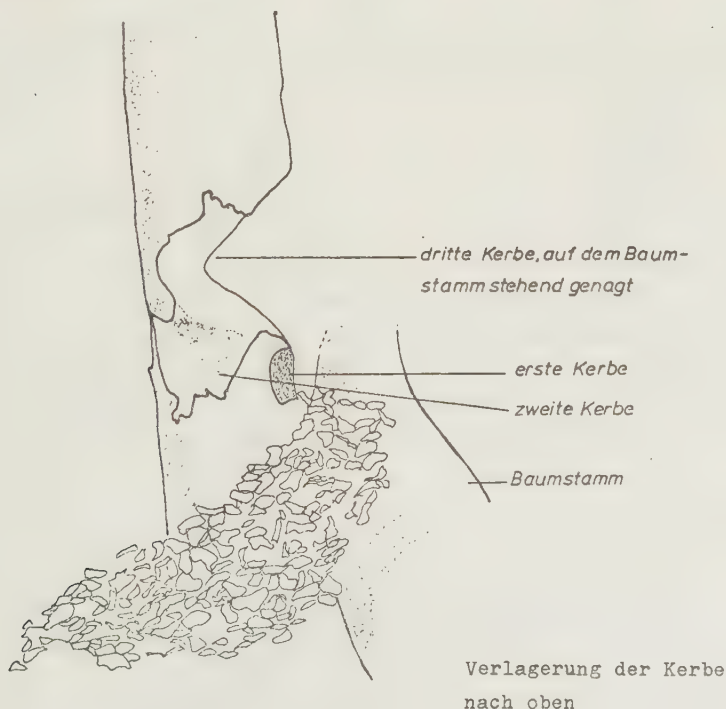
Pappel	Durchmesser	Schnitthöhe	Zahl der Arbeitsnächte
158	42	57	1
96	37	47	3
28	39	36	6
149	43	28	13

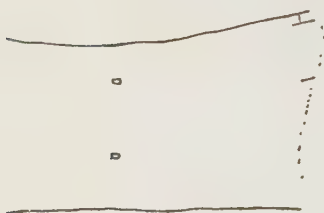
Ein Anfang weit unten am Stamm wäre theoretisch durchaus möglich.

Um die Kerbe in die Tiefe treiben zu können, müßte dann aber hauptsächlich an der Oberseite genagt werden, was aber, wie bereits geschildert, körperlich sehr anstrengend ist. Diese Möglichkeit war nie zu beobachten.

Wie groß das Bestreben ist, die Kerbe möglichst hoch anzubringen, zeigt auch die Bearbeitung der Pappel 3. Hier stieg der Biber sogar auf den darunterliegenden Baumstamm und biß von diesem sicher nicht sehr bequemen Standort aus weitere Späne aus der Kerbe heraus.

Eine ganz ähnliche Beobachtung machte WARREN 1927, der von einer Espe berichtet, die in 1,25 m Höhe benagt war, was seiner Meinung nach nur dadurch möglich war, daß der Biber auf einen daneben liegenden Stein kletterte. Die Fällarbeiten wurden in diesem Fall jedoch eingestellt. WARREN fügt aber noch hinzu, daß häufig von einer erhöhten Unterlage aus (hauptsächlich andere gefällte Bäume) genagt wird.





61 cm
7.11.73



47 cm
21.11.73



47 cm
21.11.73



43 cm
23.11.73



37 cm
27.11.73

Änderung der Nagehöhe
Pappel 159



31 cm
1.12.73



26 cm
5.12.73

3.5 Technik der Aufarbeitung der gefällten Bäume

3.5.1 Pappeln

Beim Entasten der Pappeln fangen die Biber immer an der Spitze an. Zuerst wird die Krone bei einem Durchmesser von 6 - 7 cm abgetrennt, dann folgen die oberen Äste - auch hier erst die äußeren jungen Triebe. Dann werden nach und nach die kleineren Seitenzweige von den größeren Ästen abgebissen. Als nächstes folgen die dickeren Äste. An den großen Ästen, wie auch am Stamm, wird die Rinde gleich an Ort und Stelle abgeschält und gefressen. Der Stamm wird selten weiter als bis zur Hälfte oder zum unteren Drittel von der Rinde befreit. Äste bis zur Stärke von 5 - 6 mm werden als Ganzes gefressen, alle dickeren Äste werden geschält. Der Rest bleibt als helles Holzstück liegen oder wird zum Damm- oder Burgenbau verwendet.

Bei im Sommer gefällten Bäumen frißt der Biber zuerst die Blätter, wobei oft nur die Spreite abgebissen wird und der Stiel stehen bleibt.

3.5.2 Erlen

Die Aufarbeitung der Erlen erfolgt nicht nach einem bestimmten Schema. Meistens wird irgendwo an den Seitenästen angefangen. Daß hier nicht zuerst nach den jungen, zarten Seitentrieben oder der Spitze gegriffen wird, liegt wohl daran, daß die Erlen kaum als Nahrungspflanzen genutzt werden. Der größte Teil der geschnittenen Erlenäste wird als Baumaterial für die Dämme verwendet.

3.5.3 Buchen

Die kleinen Buchen werden, wenn auch nicht immer sofort, so doch im Laufe einiger Tage weitgehend entastet und entrindet.

Da es sich bei den Buchen um forstlich wertvolle Bäume handelt, sollen ausnahmsweise auch die nur benagten, aber nicht gefällten Bäume betrachtet werden.

Buchen, an denen die Rinde nur stellenweise entfernt wurde, überstanden den Schaden anfangs ganz gut. Blattaustrieb im Frühjahr und Laubfall im Herbst verschieben sich jedoch um etwa 2 Wochen im Vergleich mit den gesunden Bäumen, die Belaubung ist normal.

Buchen, die im unteren Teil ganz entrindet wurden und bei denen z.T. auch noch die oberste Holzschicht abgetragen wurde, zeigten im Jahr nach der Benagung noch keine Veränderung. Im zweiten und dritten Jahr vertrocknen jedoch die ersten Äste. Nach 5 Jahren treiben die Bäume nicht mehr aus. Die älteste der geschädigten Buchen oberhalb des Weidendammes ist im Frühjahr 1977 umgestürzt.

3.5.4 Fichten

Die Technik der Aufarbeitung der Fichten ließ sich nur an wenigen Exemplaren beobachten, da die kleinen Bäumchen im allgemeinen noch in der Nacht des Fällens entastet wurden.

Zuerst wurde die Spitze abgebissen, danach die unteren Seitenzweige etwa um die Hälfte gekürzt. Später wurden auch die restlichen Äste abgenagt und geschält, desgleichen der Stamm von seiner Rinde befreit.

3.6 Fallrichtung der gefällten Bäume

Die Frage, ob der Biber die Fallrichtung der angenagten Bäume in irgend einer Weise beeinflussen kann, wird häufig angeschnitten. Bei den Beobachtungen an der Gründlach fiel auf, daß nur wenig Bäume an der dem Wasser zugekehrten Seite benagt wurden. Bei den häufiger bearbeiteten Baumarten Pappel, Erle und Eiche sowie bei den Weiden-Fällungen im Gebiet der Innstauseen wurde deshalb die Orientierung der Kerbe zum Wasser und beim Umbrechen des Baumes die Fallrichtung im Bezug zur Kerbe festgehalten.

Nicht berücksichtigt wurden Bäume, die mit einem Doppelkogelschnitt gefällt wurden und Bäume, bei denen die Anfangsrichtung nicht eindeutig festgestellt werden konnte.

Ergebnisse:

Richtung der Kerbe :



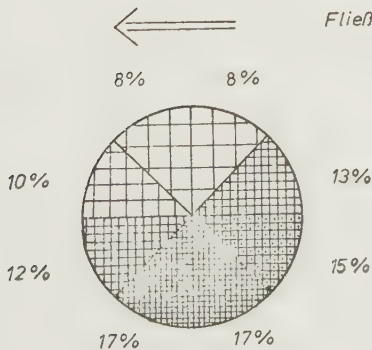
Fließrichtung des Baches

- 1: zum Bach hin
- 2: vom Bach abgekehrt
- 3: seitlich, bachaufwärts
- 4: seitlich, bachabwärts

	1	2	3	4	1/3	2/4	1/4	2/3
Pappel	14	40	47	43	1	4	2	1
Erle	6	4	15	9	0	2	4	1
Weide	41	104	71	41	23	40	20	40
Sonstige	7	6	1	5	2			1
Σ	68	154	134	98	26	46	26	43

(insgesamt 595 Bäume)

Bei der Zählung bestätigte sich also die erste Beobachtung, daß nur wenig Bäume auf der Wasserseite angenagt werden, die meisten Kerben dagegen auf der vom Bach abgewendeten Seite angelegt werden.



Prozentuale Einteilung
der Kerbenhäufigkeit in
Bezug zum Gewässer
(fließendes Gewässer)

Fallrichtung

Zur Ermittlung der Fallrichtung konnten nur verhältnismäßig wenig Bäume herangezogen werden, da v. a. bei den dünnen Weiden die ganzen Bäume abtransportiert werden und damit die Richtung beim Umstürzen nicht mehr ermittelt werden kann.

Zeichenerklärung:



Der Pfeil gibt die Fallrichtung an. Die weiße Fläche bedeutet die Kerbe. In diesem Fall liegt die Kerbe seitlich im Bezug zur Fallrichtung.

Ergebnisse:

					
Pappel	57	22	28	1	2
Erle	7	4	7		
Weide	6	7	4		
Σ	70	33	39	1	2

(insgesamt 145 Bäume)

3.7 Diskussion

Fällungen

4 Biber - 2 Alttiere, 1 einjähriger und 1 neugeborener Biber - benagten im Lauf eines Jahres 370 Bäume. Davon wurden 223, also knapp $3/5$, gefällt, zu Futterzwecken entrindet und zum Bauen verwendet. Auf einen Biber entfallen somit im Durchschnitt 92 angenagte, bzw. 56 gefällte Bäume. Damit weichen diese Ergebnisse von den Angaben in der Literatur erheblich ab.

BRADT 1938 zählte in drei Biberkolonien in Michigan 216 gefällte Bäume pro Jahr für jeweils 1 Biber, bei einem durchschnittlichen Baumdurchmesser von ca. 2 inch (ca. 5 $1/4$ cm). NIXON & ELY 1969 ermittelten in zwei Biberansiedlungen im Südosten von Ohio 245 bzw. 295 Bäume für einen Zeitraum von 10 Monaten, wobei jedoch im zweiten Fall ein zweiter Wintervorrat angelegt werden mußte. Der Anteil der Bäume unter 2 inch im Durchmesser liegt hier bei 70 %. Aus einem von SHADLE et al. 1934 angestellten Vergleich der Fällungen von 6 Biberfamilien geht hervor, daß von 5424 gefällten Bäumen 52 % der Bäume unter einem Durchmesser von 2 inch lagen, 74 % unter 3 inch (7 $1/2$ cm) und 84 % unter 4 inch (10 cm). Eine Aufnahme von Fällungen in der Schweiz an den Nussbaumer Seen durch KLEIBER und NIEVERGELT 1973 ergab, daß von 220 gefällten Bäumen 105 (47%) nicht stärker als 7 cm waren, 156 (70%) Bäume unter 12 cm lagen und nur 9 (4%) Bäume 28 - 40 cm stark waren. Zuletzt soll auch eine Zählung von LAHTI & HELMINEN 1974 angeführt werden, die den Nahrungsbedarf einer Biberfamilie in Finnland feststellten. Danach wurden im Lauf eines Jahres 1974 Bäume gefällt mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 2,2 cm. Nur 112 Bäume waren stärker als 5,5 cm. Die größeren Bäume wurden vorwiegend im Herbst gefällt.

Aus diesen, v. a. den drei letzten Angaben wird die Schwierigkeit eines Vergleiches der Ergebnisse deutlich. Wurden in jenen Bibergebieten fast ausschließlich dünne Bäumchen unter 5 cm im Durchmesser gefällt, so ist dieses von den Bibern an der Gründlach bei den im allgemeinen bevorzugten Weichhölzern kaum getan worden. Der Anteil der gefällten Bäume unter 7 cm beträgt nur 43%, wobei unter den wichtigsten Baumarten Pappel - Erle - Fichte - Buche die Pappeln

in dieser Größenklasse mit 3 % am schlechtesten wegkommen.

Der Grund, warum der Anteil der dünnen Pappeln an der Gründlach so klein ist, liegt wahrscheinlich in dem schlechten Zustand dieser Bäumchen. Aufgrund ungünstiger Wachstumsbedingungen - an vielen Stellen nasser, versumpfter Boden - sind diese Pappeln kaum gediehen, haben trockene Äste und oft ist sogar die Krone abgestorben, so daß kaum etwas zum Abnagen übrig ist. Diese der Größe nach jungen Bäume sind also in Wirklichkeit alte, wenig ausgiebige Pappeln. Ein Hinweis darauf, daß auch die Gründlachbiber gerne junges Astwerk fressen, ist in dem häufigen Abfressen frisch ausgetriebener Stockausschläge zu sehen. Es bleibt also abzuwarten, ob sich mit zunehmender Naturverjüngung der Pappeln der Anteil der dünnen Pappeln nicht doch allmählich erhöht.

Auffallend hoch ist jedoch der Anteil der gefällten Fichten, der $\frac{1}{4}$ der gefällten Bäume ausmacht und damit an der zweiten Stelle der zur Ernährung dienenden Baumarten steht. Diese Fichten wurden bis auf 2 Exemplare vollständig geschält. Ein Grund für diese plötzliche Nahrungsumstellung im Frühjahr war nicht zu erkennen. Futtermangel, wie HINZE 1950 vermutet, ist auszuschließen, denn bald, nachdem die Maitriebe verholzten, wurden wie bisher nur Laubholzarten gefällt. Außerdem wurden in den vorangehenden Jahren, als noch reichlicher Pappeln zur Verfügung standen, ebenfalls Fichten gefällt, desgleichen in den folgenden Frühjahren. Die Tatsache, daß Fichten ausschließlich während der Zeit des Austriebes verzehrt werden, läßt eher annehmen, daß sie dann besonders schmackhaft sind.

Die Feststellung, daß Nadelbäume doch öfters gefällt werden, hat in der Literatur bisher nur wenig Niederschlag gefunden. Möglicherweise liegt der Grund darin, daß Nadelbäume in Auwäldern nicht sehr häufig vorkommen und Fällungen deshalb von Natur aus seltener sind. Vielleicht werden die Baumstümpfe junger Fichten auch manchmal übersehen, denn die Schnittfläche ist bereits nach wenigen Tagen so sehr mit Harz verklebt, daß die für den Biber typischen Nagespuren nicht mehr zu erkennen sind.

Nachdem dünne Pappeln an der Gründlach selten sind, mußten die Biber auf die nächsten Größenklassen ausweichen. Den größten Anteil weisen die 8 - 22 cm starken Pappeln auf, die sich leicht in 1 - 2 Nächten fällen lassen. Diese Pappelgruppe wurde in jeder Beziehung am besten genutzt: Auf 4 gefällte Pappeln kommt nur 1 ungefällte Pappel, d.h. nur jede fünfte Pappel bleibt stehen. Außerdem werden diese Pappeln am vollständigsten verwertet, denn sie werden zur Hälfte von allen Ästen und der Rinde befreit. Diese Pappeln wurden hauptsächlich im Frühjahr bearbeitet.

Die meisten Nagespuren finden sich an den 28 - 40 cm starken Pappeln. Das Verhältnis von 49 ungefallten zu nur 29 gefällten Pappeln ist sehr ungünstig. Diese Pappeln wurden fast ausschließlich im Herbst im Staugebiet des Zaundammes angenagt. Nachdem aber kein Wintervorrat angelegt wurde, blieben die meisten Bäume mit halbfertigen Kerben stehen. Der gleiche Grund ist vermutlich die Ursache für die geringe Nutzung des Astwerkes von nur 20 %.

Die dicksten Pappeln mit 41 - 55 cm Durchmesser stehen ebenfalls im Staugebiet des Zaundammes, sie sind zahlenmäßig jedoch wesentlich schwächer vertreten als die mittelstarken Bäume. Das Verhältnis der gefällten zu den nur angenagten Pappeln ist mit 0,48 sehr ungünstig, d.h. von 3 angenagten Bäumen wird nur ein Baum zu Fall gebracht. Hier zeigt sich die unsystematische Arbeitsweise der Biber am deutlichsten. Trotzdem finden sich in dieser Gruppe die zwei mit der größten Ausdauer benagten Bäume: an einer Pappel wurde 19 Nächte, an einer anderen sogar 28 Nächte lang genagt.

Nutzung der gefällten Laubbäume

Pappeln

Nach KLEIBER und NIEVERGEIT 1973 werden ufernahe Bäume am besten verwertet, da sie ins Wasser fallen und dadurch für den Biber leicht zu erreichen sind. Wie sich an der Gründlach zeigte, werden Pappeln auch dann gut entastet, wenn sie parallel zum Ufer fallen. Uferböschungen sind für den Biber kein Problem. Da immer wieder der gleiche Weg benutzt wird, entstehen mit der Zeit sogenannte "Biber-rutschen". Diese Einschnitte haben eine geringere Steigung als das übrige Ufer und erleichtern dadurch den Ausstieg zu den gefällten

Bäumen. Als Beispiel seien die Pappeln 1 und 159 angegeben, die, wie auch zahlreiche andere Bäume, in dieser Weise fast vollständig entastet wurden.

Wie die Untersuchungen von KLEIBER und NIEVERGELT 1973 weiterhin ergeben, werden gruppenweise gefällte Bäume weniger gründlich genutzt als einzeln stehende Bäume. Leider fehlen bei dieser Zusammenstellung genauere Angaben über die Baumarten, um die es sich handelt. Ebenso wurden im Ganzen wegtransportierte Bäume nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse an der Gründlach stimmen - möglicherweise aus diesen Gründen - mit den angeführten Werten nicht ganz überein. Die Pappelgruppe auf der Halbinsel beim 1. Damm wurde z.B. zu mehr als 50 % aufgearbeitet. (Die letzte Pappel wurde wegen einer Überschwemmung nicht mehr gefällt) Die Pappelgruppe am linken Ufer, knapp unterhalb der mittleren Brücke, wurde zu 65 % verwertet. Damit ergeben sich also keine wesentlich anderen Ergebnisse als für einzeln stehende Bäume.

Sehr viel wichtiger scheint für den Nutzungsgrad der Bäume die Entfernung von der Burg, als dem Ort der höchsten Sicherheit, zu sein. Ausgedehnte Wege über Land werden in Burgnähe leicht überwunden (z.B. Pappelgruppe mit Pappel 122 am rechten Ufer in der Nähe der Burg bei der unteren Brücke). Die Wege landeinwärts zu den Futterbäumen werden mit zunehmender Entfernung von der Burg (Hauptburg bei der unteren Brücke) kürzer, wie sich bei den Fällungen zwischen östlichem Zaun und der Straßenkreuzung zeigt. An den Reviergrenzen werden schließlich nur noch Pappeln direkt am Ufer aufgesucht. Bei den während des Hochwassers angenommenen Pappeln (größte Entfernung von der Burg bachaufwärts) beträgt die Weglänge vom Ufer zum Fällplatz ca. 10 m. An der entgegengesetzten Gebietsgrenze steht die letzte angenagte Pappel ganz am Ufer. Auch hier konnten keine weiteren Spuren landeinwärts festgestellt werden. Innerhalb dieser Abstufung gibt es allerdings eine gewisse Abweichung, wenn das Wasser angestaut wird. In direkter Nähe des Dammes werden größere Strecken landeinwärts zurückgelegt als weiter bachaufwärts von den seichtereren Abschnitten aus. Diese Beobachtung ließ sich bei mehreren Dämmen machen, z.B. bei dem zuerst gebauten Damm an der westlichen Grenze (1), beim Mini-Damm (7) bei der untersten Burg, beim Zaun-Damm (17) vom Herbst 1973 und bei dem zuletzt gebauten Damm vom Herbst 1976 (16).

Kaum erklärbar ist jedoch die Vorliebe für, bzw. die Abneigung gegen manche Bäume.

So sind z.B. die drei Pappeln 152,, 159 und 160 alle von der gleichen Art, etwa gleich stark, von gleicher Größe und gesund - für den Betrachter also völlig gleichwertig. Pappel 152 steht am Ufer, Pappel 159 ist der zweite, Pappel 160 der dritte Baum in der gleichen Reihe. Alle drei Pappeln wurden gleichzeitig in wenigen Tagen gefällt, aber nur die beiden ufernahen Pappeln wurden entastet, die dritte Pappel blieb völlig ungenutzt liegen.

Die Pappel 3 ist wahrscheinlich schon im Spätsommer 1972 umgebrochen und entastet worden. Der Baum ist jedoch nicht sauber an der engsten Stelle der Kerbe umgebrochen, sondern in einem langen Riß schräg abgespreißelt, so daß an der bachaufwärts gelegenen Seite ein fast unberührter Stammrest übrig blieb. An dieser Stelle wurde im Winter 1972/73 bei Schneelage noch mehrere Male genagt, wobei der Biber sogar auf den davor liegenden Stamm stieg. Im Winter 1973/74 wurde die Kerbe noch weiter vertieft.

Im Staubereich des Zaundammes (17) wurden 78 Pappeln angenagt, davon 59 am rechten Ufer und 19 am linken Ufer. Es ist nicht festzustellen, wie diese ungleichmäßige Aufteilung zustande kam. Zwar läuft am linken Ufer die Straße entlang, aber da der Bach stark mäandriert und dadurch der Abstand zur Straße hin ständig wechselt, scheidet die Straße als Störfaktor aus. Auch die Bodenform und der Baumbestand sind an beiden Ufern völlig gleich.

Erlen

Erlen, die am zweithäufigsten angenagte (15%) und am dritthäufigsten gefällte Baumart (17%), wurden im allgemeinen ungeschält als Baumaterial für Dämme verwendet. Damit bestätigen sich die Angaben über die Verwertung der Erlen von HINZE 1950, FABRICIUS & WILSSON 1960 und NORTHCOTT 1971. Im Gegensatz zu den Pappeln und Fichten wurden einzelne, ufernah stehende kleinere Bäume und Büsche bevorzugt.

Übrige Laubbäume

Die übrigen Laubbaumarten stellten eine willkommene Abwechslung im Speiseplan der Biber dar, waren aber, gemessen am Gesamtanteil, nur

von untergeordneter Bedeutung. Das schnelle Abnagen aller neugepflanzten Weiden und die mit größter Ausdauer betriebenen Fällungen an der Birke lassen jedoch annehmen, daß diese in der Literatur als wichtige Nahrungspflanzen angegebenen Baumarten auch von den Gründlachbibern häufiger gefressen würden, wenn die Möglichkeit dazu bestünde.

Krautnahrung

Das Spektrum der Krautpflanzen weist keine Besonderheiten auf. Der Biber scheint jedoch mit Vorliebe solche Pflanzen auszuwählen, die sich durch kräftigen Geruch und Geschmack auszeichnen, z.B. Brennesseln, Giersch, Wasserpfeffer, Rainfarn, Johanniskraut.

Wintervorrat

Trotz vermehrter Fällungen im Herbst wurde in keinem Jahr ein Wintervorrat aus Ästen zusammengetragen. Möglicherweise ist hier eine Anpassung an die milderen Klimaverhältnisse im Vergleich zur schwedischen Heimat der Gründlachbiber zu sehen, wo ein Winter ohne Nahrungsvorrat nicht denkbar wäre. Wie Herr BRENNER aus Neustadt/Don., der die dort angesiedelten Biber seit mehreren Jahren betreut, berichtete, legten die dort eingebürgerten schwedischen Biber in den ersten Jahren noch einen Vorrat an, der aber in späteren Wintern immer kleiner wurde und dann oftmals ganz fehlte. Umgekehrt trugen die in die Schweiz eingeführten französischen Biber bereits im ersten Herbst in der neuen Heimat einen Nahrungsvorrat für die kalte Jahreszeit zusammen (BLANCHET 1959).

Obgleich die Gründlachbiber keinen Ästevorrat sammelten, so war doch im Oktober ein sehr viel ausgiebigeres Rindenschälen zu beobachten. Wie ALEKSIUK 1969 und 1970 genauer untersuchte, steigt im Herbst der Fettgehalt im Schwanz- und Unterhautfettgewebe des Bibers als Energiespeicher für den Winter sehr stark an. Zumindest diese Art von "Wintervorrat" legen sich die Biber an der Gründlach regelmäßig an.

Fälltechnik

Die Technik des Baumfällens wird von verschiedenen Autoren beschrieben (HINZE 1950, WILSSON 1966, DJOSHKIN und SAFONOW 1972 u.a.). Übereinstimmend heißt es, daß zuerst Rinde kranzartig abgeschält und dann das Holz eingekerbt wird. Diese Art des Nagens konnte an der Gründlach nur bei den Hartholzarten Buche und Eiche festgestellt werden, während bei allen anderen Bäumen immer nur so viel Rinde geschält wurde, wie zur Vertiefung der Kerbe nötig war.

Besonders WILSSON 1966 beobachtete bei Pappeln, daß die Rinde zuerst ringförmig geschält und dann auch gleich gefressen wird. Hier muß jedoch vermerkt werden, daß diese Beobachtungen bei speziell vorbereiteten Versuchen gemacht wurden: an anderen Stellen abgesägte Pappeln wurden in dem Gehege wieder eingepflanzt. Hierbei geht jedoch der untere Teil des Stammes verloren. Weiter oben ist die Rinde weicher und wird auch bei anderen Pappeln häufig gefressen.

Besonders bei den Buchen ist noch zu erwähnen, daß die gesamte Rinde, soweit sie erreichbar ist, von den Wurzeln bis in über 70 cm Höhe, abgeschält wird. Es erscheint daher sinnvoll, die Fälltechnik für Hartholz- und Weichholzarten zu trennen.

Nagehöhe

Angaben über die Nagehöhe der Bäume werden in der Literatur nur sehr selten gebracht. COLLET 1898 gibt als Nagehöhe allgemein 1/2 m an. Die Werte von KLEIBER & NIEVERGELT 1973 (Beobachtungen an in die Schweiz eingeführten französischen Bibern) stützen sich auf die Untersuchung von 293 Bäumen. Für 3 bis 5 cm dicke Bäume werden 32,6 cm Nagehöhe angegeben, für 6 bis 8 cm starke Bäume 36,6 cm, für 9 bis 11 cm Durchmesser 41,4 cm und für 12 bis 14 cm dicke Bäume 40,0 cm. Da Weiden knapp ein Drittel des dortigen Nahrungsspektrums ausmachen, in der Angabe der Nagehöhe aber nicht nach Arten getrennt wurde, sollen zum Vergleich die Ergebnisse der in dieser Arbeit untersuchten Pappeln, Erlen und Weiden zusammengefaßt werden. Dabei ergibt sich:

Gründlachgebiet:

Ø (cm)	0,5-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-40	41-55
Höhe (cm)	27,50	32,39	42,10	40,0	36,50	34,68	32,25	32,0

Schweiz:

Ø (cm)	3-5	6-8	9-11	12-14
Höhe (cm)	32,6	36,6	41,4	40,0

Beide Untersuchungen ergaben also fast völlig übereinstimmende Ergebnisse, auch das Abnehmen der Nagehöhe bei Bäumen von mehr als 12 cm im Durchmesser kommt bei den angeführten Zahlen von KLEIBER & NIEVERGELT zum Ausdruck.

Fallrichtung

Die in der Literatur am häufigsten vertretenen Meinungen über eine Vorzugsrichtung beim Baumfällen stehen einander z.T. völlig entgegen. Häufig wird die Beobachtung gemacht, daß die Bäume so gefällt werden, daß sie ins Wasser fallen, um dann leicht entastet und entrindet werden zu können. Nach WARREN 1928 und anderen kommt diese Orientierung dadurch zustande, daß die Bäume auf der Fluß- oder Seeseite mehr Licht bekommen, der Astzuwachs dort größer ist und die Bäume dann durch Übergewicht ins Wasser fallen.

COLLET 1898, WARREN 1928 und HINZE 1950 dagegen konnten bei ihren Untersuchungen keine bestimmte Vorzugsrichtung feststellen und glauben, daß es dem Zufall überlassen bleibt, in welche Richtung der Baum umbricht.

BLANCHET 1960 ist der Ansicht, daß eine Fällung zum Gewässer hin wenig sinnvoll ist. Seine Begründung ist folgende: a) Bei einem schmalen Flußlauf trifft der umstürzende Baum mit der Krone am gegenüberliegenden Ufer auf. Schon bei nur mäßig hohen Ufern kann der Biber das in der Luft hängende Stück nicht erreichen. b) Fällt die Baumspitze ins Wasser, kann der Teil zwischen Baumstumpf und Krone nicht genutzt werden. Als Punkt c) sei noch eine Beobachtung von der Gründlach hinzugefügt: Steht der Baum nicht direkt am Ufer, kann zwar der untere Teil

des Stammes entrindet werden, doch der Wipfel mit dem reichen Astwerk hängt über dem Wasser und bleibt für den Biber außer Reichweite. BLANCHET stellte bei den französischen Bibern sogar fest, daß nach Möglichkeit Bäume in einiger Entfernung vom Ufer gefällt werden, wodurch die genannten Ausfälle vermieden werden können.

Die Untersuchungsergebnisse dieser Arbeit stützen die Annahme BLANCHETS. Vergleicht man die Häufigkeit, mit der die Kerbe beim Parabolschnitt (bzw. als dessen Fortsetzung bei stärkeren Bäumen der größere Einschnitt beim ungleichmäßigen Doppelkegelschnitt) auf der dem Wasser zugekehrten Seite oder der Rückseite eines Baumes angebracht wird, so findet sich der Anfang auf der Rückseite doppelt so oft (17%) wie auf der Vorderseite (8%). An den seitlichen Zwischenstücken nimmt die Häufigkeit entsprechend von hinten nach vorne ab. Wenn man nun berücksichtigt, daß die Hälfte aller Bäume so fällt, daß die Kerbe in einem rechten Winkel zur Fallrichtung des Baumes zu liegen kommt - d.h. in diesem Fall, daß der Baum bevorzugt parallel zum Ufer fällt - läßt sich damit die Aussage BLANCHET's bekräftigen. Auf den hohen Nutzungsgrad solcher am Ufer liegenden Bäume wird im Kapitel "Nutzung" verwiesen. Der verhältnismäßig niedrige Anteil der Bäume von 25%, der beim Umbrechen auf die Kerbe fällt, hat dazu den Vorteil, daß das Verletzungsrisiko für den Biber niedrig gehalten wird. Bisher sind mir nur 4 Fälle bekannt, daß Biber durch einen umbrechenden Baum ums Leben gekommen sind (ELLARSON & HICKEY 1952, HINZE 1950, DJOSHKIN & SAFONOV 1972, WEINZIERL mündl. 1976).

4. Dämme

4.1 Einführung

Biberdämme sind ein Charakteristikum vieler Biberansiedlungen. Manchmal nur einige Meter breit, manchmal eine Länge von mehreren Hundert Meter erreichend, stauen sie kleine Wasserläufe zu breiten Bächen und großen Seen an. Tiefes Wasser ist für den Biber lebensnotwendig. Der Transport von Nahrung und Baumaterial geschieht nach Möglichkeit im Wasser. Als gutem Taucher bietet dem Biber tiefes Wasser den besten Schutz vor Feinden. Liegt dazu der Eingang zur Burg unter Wasser, bleibt unerwünschten Eindringlingen der Zutritt zum Bau verwehrt. Dazu kann vor der Burg ein Nahrungsvorrat für den Winter angelegt werden, der bei hohem Wasserstand, wenn eine undurchdringbare Eisschicht den Ausstieg ans Land verhindert, erreichbar ist.

Als Baumaterial dienen vor allem Zweige und Äste, die mit Gras, Laub, Erde und Steinen abgedichtet werden. Wird ein neuer Damm gebaut, legt der Biber zuerst einige Äste quer zur Strömung. Die nächsten Stöcke werden schräg gegen diese Erhebung gelehnt. Verwendet der Biber längere Äste mit allen Seitentrieben, so werden sie mit der Spitze bachaufwärts angebracht. Angeschwemmtes Material wird dadurch gehalten und verstärkt den Damm. Auf diesen Anfang folgen so lange neue Längs- und Querlagen, bis der Damm das Wasser auf die gewünschte Höhe angestaut hat.

Die Länge eines Dammes hängt immer von der Natur des Bachlaufes und seiner Umgebung ab. In Amerika und Rußland wurden Dämme bis über 200 m Länge gefunden. WARREN 1927 erwähnt sogar einen Damm von 650 m Länge.

WILSSON 1966 und RICHARD 1967 haben sich eingehend mit den ethologischen Problemen des Dammbaues befaßt. Sie kamen zu folgenden Ergebnissen:

- 1) Der auslösende Reiz für den Neubeginn oder die Reparatur von Dämmen ist das Geräusch fallenden Wassers.
- 2) Die Richtung des strömenden Wassers stellt einen steuernden Reiz dar. Ohne diesen Reiz bleibt die Arbeit unorganisiert und zeigt keinen großen Erfolg.

- 3) Die Baumaterialien Erde und Holz unterliegen einem photoperiodischen Einfluß. Zu Beginn des Jahres wird hauptsächlich altes Holz verwendet, zur Hauptbauzeit im Herbst dagegen vorwiegend frisches Astwerk.
- 4) Die Anzahl der Dämme steht in einem gewissen Verhältnis zur Familiengröße. Je größer die Familie ist, umso mehr Dämme werden gebaut. Einzeln lebende Biber bauen keine Dämme.
- 5) Bei neu angesiedelten Bibern ist im ersten Jahr kaum eine Bautätigkeit zu beobachten.

Ergebnisse:

4.2 Anzahl der Dämme

1. Damm an der ehemaligen Reviergrenze, unterhalb der Blechmarterbrücke
2. Damm zwischen Blechmarterbrücke und Zaun
3. Damm zwischen Blechmarterbrücke und Zaun, im Fichtenwald
4. Damm bei der Birke
5. Weiden - Damm
6. Buchen - Damm
7. Mini - Damm
8. Rest - Damm
9. Damm a
10. Damm b
11. Damm c
12. Damm am Zufluß bei der oberen Brücke
13. Zerrissener Damm am Seezufluß
14. Kunstburg - Damm
15. Graben - Damm
16. Herbstdamm 1976
17. Zaun - Damm
18. Erster Damm oberhalb der Straßenkreuzung
19. Damm unterhalb des Weihers
20. Östlichster Damm

1:10 000



18
+ Damm
▲ Burg

4.3 Zum Dammbau verwendetes Material

a) pflanzliches Material, der Häufigkeit nach geordnet

Holzpflanzen:

Pappel, *Populus canadensis* (ca. 90% geschälte Äste)

Erle, *Alnus incanus* (ca. 90% ungeschälte Äste)

Fichte, *Picea abies*

Esche, *Fraxinus excelsior*

Eiche, *Quercus robur*

Kiefer, *Pinus sylvestris*

Rose, *Rosa canina*

Krautpflanzen:

Wasserpest, *Elodea canadensis*

Hakenwasserstern, *Callitriche hamulata*

Brennnesseln, *Urtica dioica*

verschiedene Gräser vom Ufer

Wasserpfeffer, *Polygonum hydropiper*

Windenknöterich, *Polygonum convolvulus*

Springschaumkraut, *Cardamine impatiens*

Huflattich, *Tussilago farfara*

Kohldistel, *Cirsium oleraceum*

Wurzelballen von verschiedenen Gräsern, abgefallenes Laub.

b) anorganisches Material

Erde, Sand, Lehmklumpen, Steine

4.4 Jahreszeitliche Unterschiede in der Wahl des Baumaterials

Im Frühjahr wurden fast ausschließlich Pappeläste als Baumaterial verwendet, im Herbst zusätzlich Erlenzweige. Fichten wurden nur zu der Zeit verwendet, in der sie auch gefressen wurden, also im Frühjahr, desgleichen die Ranken der Heckenrose. Eschen und Eichen wurden wahrscheinlich nur zufällig aufgenommen und sind ohne größere Bedeutung. Bei den krautigen Pflanzen änderte sich der verwendete Anteil jeweils nach dem jahreszeitlichen Auftreten. Lehmklumpen und Steine bis zur Größe von Ziegelsteinen wurden das ganze Jahr über auf der Dammkrone oder an der Oberseite des Dammes abgeladen.

4.5 Dämme als Nahrungsvorrat

Biberdämme können - in geringem Maße - auch als Nahrungsvorrat dienen. Wiederholt konnte am Restdamm (8), ab 1976 vor allem am Minidamm (7), beobachtet werden, daß Biber belaubte Äste, die sie in der vorhergehenden Nacht dort abgelegt hatten, als erste Nahrung dieses Abends wegholten.

4.6 Die einzelnen Dämme

1. Damm an der ehemaligen Reviergrenze, unterhalb der Blechmarterbrücke

Der Damm wurde ein Jahr nach der Aussetzung der Biber, im Herbst 1971, gebaut, aber nicht sehr lange gepflegt. Unterhalb des Dammes gibt es keine alten Nagespuren, so daß anzunehmen ist, daß der Damm damals die Reviergrenze darstellte. Im Winter 1973/74 wurde die Grenze weiter bachabwärts verlegt (SCHAPER 1976).

2. und 3. Dämme zwischen Blechmarterbrücke und westlichem Zaun
Die Dämme wurden im Frühjahr 1974 gebaut. Der untere Damm entstand am Ende eines relativ dichten Fichtenbestandes, der obere dagegen noch im Bereich dieses Fichtenwaldes, also an einem sehr dunklen Bachabschnitt.

Beide Dämme wurden am 15. Mai angefangen. Der untere blieb unvollendet, die Arbeiten wurden am 20. Mai eingestellt.

Der obere Damm war am 30.5. auf eine Höhe von 58 cm angewachsen, wurde in der Folgezeit aber nicht besonders gut gepflegt. Am 14.7.1974 kam es ohne ersichtlichen Grund zum Bruch: in der Mitte war der Damm etwa auf einem Drittel der ganzen Breite eingesunken, obwohl die Konstruktion links eine schwache Stelle hatte. Zusätzlich war am linken Ufer, direkt im Anschluß an den Damm, die Böschung abgerutscht. Der Damm wurde nicht mehr repariert.

Das Baumaterial dieses oberen Dammes bestand fast ausschließlich aus altem Holz: zu drei Vierteln aus Nadelholz, der Rest aus anderen Ästen, morschen Stammstücken und Wurzeln. Links fiel besonders ein

größeres abgesägtes Stammstück auf, in der Mitte dagegen ein schwarz-weiß gestrichener Straßenpfosten mit Leuchtplaketten. Als Dichtungsmaterial wurden etwa faustgroße Erdklumpen, Grasbüschel, Wurzeln, Laub, Brennesseln und Wasserpest verwendet.

Der Damm wurde während der Zeit gebaut, als an den großen Eichen genagt wurde, die am rechten Gründlachufer im Fichtenforst verstreut stehen.

4. Damm bei der Birke

Dieser Damm befindet sich knapp oberhalb des westlichen Zaunes, an der Stelle, wo im Winter 1973/74 eine einzelne Birke gefällt wurde. Die Bauzeit liegt im Frühsommer 1976. Grund für den Bau dürfte der extrem niedrige Wasserstand des trockenen Sommers 1976 gewesen sein. Der Damm staute die oft weniger als 10 cm tiefe Gründlach auf etwa 45 cm an. Das Baumaterial setzte sich fast ausschließlich aus alten Ästen zusammen. Von weiter bachabwärts war jedoch auch eine der neu gepflanzten Weiden herangeholt worden. Ab Ende Juli wurde an dem Damm nichts mehr ausgebessert; er ist deshalb schnell verfallen.

5. Weidendamm

Kurz vor der Biegung, die zur untersten Brücke bei den großen Buchen führt, sind die Reste eines Dammes zu erkennen (SCHAPER 1976). Im April und Mai 1973 wurde an 7 Tagen, Ende September und Mitte Oktober 1973 an 3 Tagen geringfügig an dem Damm repariert. Der Wasserstand der Gründlach wird durch die spärlichen Reste nicht mehr beeinflusst.

6. Buchendamm

Der Buchendamm unterhalb der untersten Brücke wurde im Frühjahr 1973 gebaut. Auch hier war 1971 bereits ein erster Anfang gemacht worden. Beide Ufer sind ziemlich dicht bewachsen (an beiden Seiten Fichten, oberhalb des Dammes rechts zwei, links eine große Buche), so daß eine gute natürliche Deckung vorhanden ist. Die Bauzeit reichte von April bis Anfang Juli (16 Arbeitstage). Von August bis November wurde der Damm acht Mal verstärkt.

Im Staubereich dieses und des folgenden Dammes wurden die meisten Fichten gefällt. Einige der Fichten wurden als Baumaterial verwendet.

Die Hauptmasse besteht jedoch aus Pappelästen.

Am linken Ufer führt von der Oberseite des Dammes aus ein Ausstieg an Land. Der Weg wird von herabhängenden Zweigen gut verdeckt. Der Wechsel wird häufig begangen, weil durch ihn die ganze Bachschleife abgeschnitten werden kann.

Wichtigste Aufgabe des Dammes ist es, den unteren Einstieg der Burg zu schützen (SCHAPER 1976).

7. Minidamm

Der Minidamm wurde bereits 1970 gebaut und liegt an der die Burg umfließenden Bachschleife. Der sehr vernachlässigte Damm wurde im Frühjahr 1973 langsam, jedoch mit recht gutem Erfolg auf 60 cm erhöht. Die Reparaturarbeiten waren aber nicht sehr gründlich ausgeführt worden, so daß starke Regenfälle, vor allem die beiden Gewitterhochwässer im Juli 1973, starke Schäden verursachten, die nicht mehr ausgeglichen wurden (SCHAPER 1976). Ein kleiner Schlammhaufen und ein paar Büschel Brennesseln waren alles, was an Reparaturmaterial verbaut wurde. Erst im September 1973 wurde zwei Wochen lang (insgesamt an 6 Tagen) ausgebessert, jedoch immer nur mit kleinen Ästen und Zweigen, so daß die Wasserhöhe kaum mehr anstieg.

In den folgenden Jahren blieb der Damm unverändert. Auf den nur noch wenige Zentimeter über die Wasseroberfläche ragenden Resten halten sich die Biber gerne auf um dort zu fressen oder sich zu putzen.

8. Restdamm bei der Burg

Der Restdamm war wichtig zum Schutz der beiden oberen Einstiege, die im Sommer 1973 regelmäßig, im Sommer 1974 wenigstens noch gelegentlich benutzt wurden. Da dieser Damm in allen Bauabschnitten eingehend verfolgt werden konnte, soll er stellvertretend für alle anderen Dämme ausführlich beschrieben werden.

Der Damm befindet sich etwa 30 m unterhalb des Haupteinganges in die Burg. Ein zweiter Einstieg befindet sich etwa 8 m oberhalb des Dammes, beide am rechten Ufer (SCHAPER 1976).

Bis zum Juli 1973 wurden in diesem Bereich keinerlei Arbeiten im Wasser

durchgeführt. Zwar lagen an der späteren Baustelle einige alte, dunkle Äste auf dem Bachgrund, doch war nicht festzustellen, ob sie dort nur angeschwemmt worden oder die Reste eines früheren Dammes waren.

Der Wasserstand war durch die langanhaltende Trockenheit des Sommers so weit abgesunken, daß die Eingangsröhren zum Bau trocken zu fallen drohten. Dies war vermutlich das auslösende Moment für die Biber, einen Damm zu bauen. Möglicherweise wurde die Aufgabe dieses neuen Dammes früher durch den Minidamm auf der Rückseite der Burg erfüllt. Die Länge des Dammes beträgt etwa 3,5 m.

Restdamm bei der Burg, Beschreibung des Dammbaues

1.7. Baubeginn

Schräg zur Fließrichtung liegen einige frisch geschälte Pappeläste auf dem Bachgrund. Auf der linken Seite liegt quer zur Fließrichtung ein frischer Erlenast.

3.7.

Der Damm hat bereits 20 cm Gesamthöhe erreicht. An der Unterseite ist ein Erlenstämmchen quer gelegt. Die Spitze zeigt nach aufwärts. Der Rest des Dammes besteht aus z.T. frisch geschälten Pappelästen. Links auf der Dammkrone liegt ein dicker Lehmklumpen, rechts ein großer Büschel Wasserpest. Das meiste Wasser läuft links über den Damm. Das Aussehen der Dammkrone ist noch sehr uneinheitlich.

5.7

Auf der rechten Seite, etwas zur Mitte hin, wurden mehrere belaubte Erlenäste parallel zur Fließrichtung auf den Damm gelegt, die Enden ebenfalls nach aufwärts zeigend. Rechts außen liegt der größte Ast, er hat etwa 2,20 m Länge, die übrigen Äste wurden auf die beim Fressen übliche Länge unterteilt. Die neu hinzu gekommenen Pappeläste sind alle geschält.

6.7.

Der Damm macht einen "zweigeteilten" Eindruck: rechts liegt das Gestrüpp der Erlenäste, links dagegen ist der Damm glatter. Hier fließt das meiste Wasser, und ganz an der Seite haben die Biber die Äste sehr

gleichmäßig angeordnet, um einen bequemen Überweg zu bekommen. In den Damm wurde ein noch benadelter, alter Fichtenast eingebaut. Entlang der Oberseite des Dammes wurde Wasserpest zur Abdichtung angebracht.

7.7. Hochwasser

Der Damm und die Burg waren völlig überflutet, so daß die Biber in die Kunstburg ausweichen mußten.

8.7.

Das Wasser geht zurück, aber der Damm ist noch nicht zu sehen.

10.7.

Der Damm ist wieder frei. Die Konstruktion hat gut gehalten, nur sind die Äste in ihrer Lage etwas verschoben. Der große Erlenast an der rechten Seite ist noch da, während die anderen Äste, die keinen Kontakt mit dem Bachgrund hatten, weggespült sind. Alle abstehenden Äste hängen jetzt voller Wasserpest. Ebenfalls vom Wasser herangetragen wurde ein kleiner Stamm, der jetzt oben quer am Damm liegt.

12.7.

Die Biber beginnen mit dem Ausbessern und setzen den Bau gleichzeitig fort. Auf der ganzen Breite liegen Erlenäste mit Blättern. Links liegt ein langer Ast, dessen Nebenäste abgebissen sind. Zur Mitte hin finden sich 4 alte geschälte Pappeläste. Das Wasser fließt an zwei noch etwas tieferen Stellen links und in der Mitte über den Damm.

14.7.

Auf die Lücke in der Mitte wurde, fast parallel zur Dammkrone, ein dicker geschälter Pappelast aufgelegt, etwa 1 m lang. Der Damm hat jetzt Kniehöhe.

15.7.

Das zweite Hochwasser, dieses Mal stärker als Anfang Juli. Die Halbinsel mit der Burg ist völlig überspült.

18.7.

Trotz des starken Hochwassers hat der Damm auch dieses Mal gehalten.

Die Äste sind z.T. verrückt, und zusammengeschoben. Auch die belaubten Erlenäste konnten der Wasserkraft widerstehen.

21.7.

Einige Erlen- und Grasblätter sind angespült.

24.7.

Eine Woche nach dem Gewitter bauen die Biber wieder an ihrem Damm. Ungefähr in der Mitte liegen 2 geschälte Pappeläste (ca. 40 cm und 2,40 m lang) parallel zur Dammkrone. Das Wasser ist immer noch verhältnismäßig hoch und fließt fast über den ganzen Damm.

Es tritt nun eine Pause bis Ende August ein. Nur am 18.8. findet sich ein einzelner geschälter Erlenast.

29.8.

Der Bau geht weiter, doch vorerst nur mit alten, trockenen Ästen, die in der Mitte längs und quer gelegt werden. Neben Pappelästen finden sich auch ein Fichtenast und eine kleine alte, entwurzelte Fichte, in deren Äste sich beim Transport Wasserpest verfangen hat. Links wurde ein frischer Fichtenast eingebaut, jedoch in der falschen Richtung mit der Spitze nach unten.

Die Biber haben einen neuen Weg angelegt. Sie gehen nicht mehr an der linken Seite den unbequemen Weg über die Äste, sondern verlassen am rechten Ufer 1 m unterhalb des Dammes den Bach, gehen hinauf bis zur Dammhöhe und rutschen dort in das tiefe Wasser hinein.

2.9.

Der Damm nimmt allmählich eine schwach gebogene Form an. Vor allem die linke Seite zieht sich am Ufer ein langes Stück bachabwärts. Das in dieser Nacht herbeigebrachte Astwerk ist wiederum hauptsächlich altes Holz. Die rechts und links an der Oberkante abgelegten Äste sind dick mit Schlamm und Pflanzen vom Ufer verstopft. (V.a. *Callitriche hamulata*, *Polygonum hydropiper*, *Cardamine impatiens* und Gras vom Ufer sowie *Elodea canadensis*). Der Damm ist nun an allen Stellen gleichmäßig abgedichtet, so daß sich das abfließende Wasser über die ganze Breite verteilt.

4.9.

Hauptsächlich die Außenseiten werden mit z.T. geschälten Pappelästen unter 1 m Länge verstärkt.

11.9.

Die ersten Äste nach der einwöchigen Pause stammen von Erlen. Rechts liegt ein Ast mit 2,70 m Länge, dessen untere Äste entfernt sind. Die Spitze zeigt wie üblich nach oben. Ein kleiner Erlenast, dessen Blätter abgefressen wurden, liegt noch weiter rechts auf dem Damm. Weitere Äste wurden dieses Mal nicht dazugefügt, doch wurde der ganze Damm dafür neu abgedichtet mit Elodea, Callitriche, verschiedenen Gräsern, Graswurzeln und kleinen Ästchen. Die Ende August herangeholten Fichtenäste sind nun soweit verdeckt, daß von ihnen nichts mehr zu sehen ist.

13.9.

In der Mitte ist ein geschälter Erlenast neu dazugekommen (ca. 1,20 m). Das meiste Wasser läuft zur Zeit in der Mitte und ganz links über den Damm.

15.9.

Einige frische, geschälte Pappeläste auf der ganzen Breite, sowie links ein kleiner, ungeschälter Erlenast auf der Dammkrone in der falschen Richtung, sind das Arbeitsergebnis dieser Nacht. Offensichtlich zum Beschweren dient ganz links ein faustgroßer Sandsteinbrocken. Das Wasser hat jetzt oberhalb des Dammes eine Höhe von 65 cm erreicht.

18.9.

Der ganze Damm ist neu verstärkt worden. Rechts liegt, ungefähr auf halber Höhe, ein großer, alter Pappelast. Gleich darüber findet sich ein kurzes, völlig morsches Holzstück quer auf dem Damm. Elodea canadensis wurde gleich in ganzen Büscheln auf der Krone abgelegt.

19.9.

Auch in dieser Nacht wurde Wasserpest herangeholt. Zum Bauen wurde wie gestern altes Holz verwendet: Rechts liegt ein gesägter, völlig schwarz gewordener Holzblock mit 1/2 m Länge. Der neue Ast in der Mitte ist ebenfalls schon stark nachgedunkelt.

21.9.

Es ist sehr viel am Damm gearbeitet worden. Rechts und in der Mitte liegen je ein großer, alter Ast, doch alles weitere sind frische, geschälte Pappeläste. Die meisten dieser frischen Äste wurden links

an die Dammvorderseite angelehnt. Rechts steckt auch ein kleines Erlenstämmchen mit nur noch einem Nebenast in der Vorderfront des Dammes. In der anderen Hälfte des Dammes, ziemlich weit außen, liegt ebenfalls eine entastete Erle. Die Elodeabüschel von vorgestern sind unter kleinem Astwerk völlig verschwunden, doch sind in der rechten Hälfte und zur Mitte hin wieder neue Büschel herangeholt worden.

22.9.

Als weiteres Isoliermaterial wird *Callitriche hamulata* verwendet.

24.9.

Etwas links von der Mitte ist der Damm geringfügig eingesunken, so daß an dieser Stelle mehr Wasser als sonst über den Damm läuft. In der Mitte liegen einige frische, dünne Pappeläste. Abgedichtet wurde mit *Polygonum hydropiper*.

25.9.

2 dicke, geschälte Pappelknüppel, der eine etwa 40cm, der andere etwa 50 cm lang, sind neu dazu gekommen, doch nicht um das Loch zuzustopfen - denn beide Äste liegen rechts davon - der dickere schräg auf der Vorderseite, der dünnere oben auf dem Damm, dazwischen noch 2 alte, geschälte Pappeläste.

Trotz der schwachen Stelle im Damm, über die sehr viel Wasser abfließt, beträgt die Stauhöhe 77 cm.

27.9.

1 großer geschälter Pappelknüppel im rechten Drittel ist auf der Vorderseite angelehnt worden. In der Mitte wurde oben ein alter Ast eingefügt.

28.9.

Der Damm wurde rechts und in der Mitte neu verstärkt, wieder mit geschälten Pappelästen. Zur Isolierung wurde *Polygonum convolvulus* verwendet.

30.9.

Auch in dieser Nacht wurde wieder gebaut. Das verwendete Pappelholz ist zu einem Drittel altes, zu zwei Drittel frisch geschältes Astholz. Rechts liegen die Äste schräg am Damm und kreuzweise übereinander. Ein

großer Ast lehnt an der Uferböschung. Die Lücke im Damm ist noch nicht ganz geschlossen. Die Stauhöhe beträgt zur Zeit 74 cm.

1.10.

Der lange schlanke Stamm ist nun weiter nach unten befördert worden. Rechts neben der Lücke liegt ein frischer voll belaubter Erlenast, dessen dickeres Ende unten das Wasser erreicht.

5.10.

Der ganze Damm ist grün geworden. Bachaufwärts ist eine Erle gefällt worden, und die Biber haben die Äste über den ganzen Damm verteilt. Nur links sind auch ein paar große, geschälte, aber schon ältere Pappeläste dazugekommen.

Die Stauhöhe ist nun auf 79 cm angestiegen, weil die Lücke durch die frischen Äste etwas ausgeglichen wurde.

6.10.

Die Erlenäste sind z.T. umgeschichtet worden. Links wurden einige entrindete Pappeläastchen auf dem Damm abgelegt und mit Erde beschwert.

8.10.

Die oberen Äste wurden noch einmal verrückt. Auch auf der rechten Seite wurde die Oberkante mit Sand und Erde bedeckt.

10.10.

Durch frische Pappeläste rechts und in der Mitte und durch einige alte Pappeläste auf der linken Seite werden die grünen Erlenäste verdeckt und der Damm bekommt wieder sein altes Aussehen. Die Wasserhöhe oberhalb des Dammes beträgt nun 85 cm.

11.10.

Ein Teil der oberen Äste wurde umgeschichtet.

12.10.

Vor allem links wurde der Damm neu verstärkt, so daß die frühere Lücke nun endgültig verschlossen ist. Links oben auf dem Damm haben die Biber ein starkes Stammstück (ca. 1 m) angebracht. Das Wasser ist auf 84 cm angestaut.

14.10.

Das dicke Stammstück ist weiter zur Mitte gewandert und liegt nun parallel zur Flußrichtung. Das Wasser läuft sehr gleichmäßig über den ganzen Damm ab, so daß das Rauschen sehr leise ist.

18.10.

Ganz rechts, z.T. sogar das Ufer hinauf, liegen frische Pappeläste. Links wurden dagegen nur alte Äste verbaut. Als Isolier- und Abschlußmaterial dienen abgefallenes Laub, ziemlich viele Brennesseln und *Polygonum convolvulus*.

20.10.

Von den letzten belaubten Erlenästen werden die Blätter abgefressen, nur die Stiele bleiben übrig.

22.10.

Durch Regen steigt der Bach so hoch an, daß das Wasser den ganzen Damm überspült.

24.10.

Infolge des veränderten Wasserstandes wird vorerst nicht weitergebaut, nur ein Büschel *Callitriche hamulata* wird links auf der Dammoberseite abgelegt. An einigen Stellen sind die Äste etwas verrissen, z.T. ist auch die Krone etwas eingesunken. Die Wasserhöhe beträgt momentan 93 cm.

25.10.

Das erste Anzeichen einer Reparatur sind links 3 dickere, geschälte Pappeläste und ein kleiner Pappelast in der Mitte.

28.10.

In der Mitte kommt ein halb geschälter Pappelast dazu. Der Wasserstand ist auf 87 cm zurückgegangen.

1.11.

Der Wasserstand hat sich wieder normalisiert. Das Wasser fließt links und rechts der Mitte an zwei eingedrückten Stellen über den Damm. An verschiedenen Stellen wird mit der Reparatur begonnen: rechts wird ein Erlenast schräg an den Damm gelehnt, oben ein langer, abgenagter Stamm quergelegt und links altes Holz angebracht.

3.11.

Nach langer Zeit werden die ersten ungeschälten Astenden von Pappeln gebracht. Ein Ast liegt oben auf der Dammkrone. Links wurde ein dickes ungeschältes Stammstück von über 1 m Länge eingebaut und mit einem Büschel Callitriche ham. an der Dammoberkante abgedichtet.

7.11.

In der rechten Hälfte wurden ein dickes geschältes Stammstück und einige kleinere geschälte Ästchen schräg über die Dammkrone gelegt. Am rechten Ufer wird nun der Bachlauf an der Böschung abgedichtet. Hierzu wird der Damm bachaufwärts um ca. 1 m verlängert, doch nicht mit Ästen und Zweigen, sondern nur mit Material, das sich auf dem Bachgrund findet: altes Laub, Wasserstern, vermischt mit Erde und Schlamm und Wasserpest.

8.11.

Rechts und links liegen jeweils ein neuer Erlenast parallel zum Ufer. Zusätzlich wurde der Damm an der Oberseite bis zur Kante mit Wasserpest abgedichtet.

12.11.

An der linken Seite wird ein neuer, frischer Ast eingebaut, in der Mitte sind es dagegen 2 alte Äste, die neu dazu kommen. Auch an der Verlängerung des Dammes entlang des rechten Ufers wird ein Pappelast zur Verstärkung angebracht.

16.11.

Durch den Regen vom vorhergehenden Tag hat der Damm etwas nachgegeben, so daß an den schwachen Stellen wieder ein stark strömender Wasserfall entsteht.

18.11.

Ein frisch geschältes, sehr dickes Pappelstück liegt links der großen Lücke.

21.11.

Gleich oberhalb der Bachbiegung wurde in der vergangenen Nacht eine Erle gefällt und von dieser ein langer Ast zum Damm gebracht.

28., 29., 30.11. Schneefall, sehr kalt.

Seit dem Schneefall wird der Damm nicht mehr gebaut. Da es sehr kalt ist, friert der Bach zu. Ein halbkreisförmiger Bogen oberhalb des Dammes bleibt jedoch noch lange eisfrei, eine noch größere Fläche unterhalb des Dammes wird durch das herabstürzende Wasser offengehalten. Im Schnee läßt sich nun ganz genau der Weg verfolgen, den die Biber bis auf einige Ausnahmen bisher beibehielten, denn am linken Ufer entsteht durch die vielen großen Fußabdrücke ein richtiger Trampelpfad: unterhalb des Dammes aus dem Wasserloch heraus, über die schräge Wand des Dammes aus Ästen und Zweigen hinüber und oben in das andere Wasserloch wieder hinein.

Diese beiden Wasserlöcher waren bis zum völligen Zufrieren der Gründlach einige Tage später der bevorzugte Aufenthaltsort, denn hier wurde das Wasser von den Bibern bewußt offengehalten, wie sich an einer Stelle links unterhalb des Dammes zeigte: die Eisschicht wurde noch einige Tage immer wieder durchbrochen.

5.12.

Der Weg über den Damm wird nicht mehr begangen.

8.12.

Tauwetter mit Schneeschmelze, der ganze Damm ist überspült. In der Mitte und links klafft eine breite Lücke.

24.12.

Es dauert über 2 Wochen, bis die Biber mit der Reparatur beginnen, doch wird auch jetzt nur langsam gearbeitet. Links liegt ein langer, alter Ast über der Krone, in der Öffnung quer zur Strömung ein dunkler Knüppel.

3.1.74

Am linken Loch liegen je ein geschälter Pappel- und Erlenast.

8.1.

Der Regen vom 6.1. hat den Zustand des Dammes weiter verschlechtert. Vor allem das Loch in der Mitte ist noch größer geworden.

11.1.

Die einsetzende Schneeschmelze bringt viel Erde, Wasserpflanzen, altes Laub und Gras mit.

21.1.

Das Wasser ist wieder zurückgegangen. Von sehr weit bachaufwärts wurde ein unten zugespitzter Zaunpfosten angespült, der nun links am Damm hängt. Der am rechten Ufer bachaufwärts verlängerte Bachabschnitt ist mit Sand vollgespült, wodurch das Ufer passiv verfestigt wird.

Der Unterschied in der Wasserhöhe oberhalb und unterhalb des Dammes beträgt nur mehr 10 cm.

2.2.

Links neben dem Loch liegen 3 frisch geschälte Pappeläste. Einer davon ist neu.

18.2.

Links oben liegt ein neuer Ast.

27.2.

Rechts, knapp unterhalb des Dammes liegen 3 frisch geschälte Pappelästchen, im Durchmesser ca. 2-3 cm stark.

30.3.

Rechts am Damm liegen in Fließrichtung 2 ältere, geschälte Pappeläste, quer dazu ein ungeschälter Erlenast mit allen Seitenästen. In Ufernähe wurde Erde und Wurzeln abgelegt.

3.4.

Eine größere Erle wurde in Stücke zerteilt und von der linken Seite her bis zum Loch eingebaut. Zur Abdichtung wurden ein großer und zwei kleinere Lehmbrocken verwendet. Neu ist weiterhin ein Kiefernast.

6.4.

Das Loch ist nun verschlossen. Zur Ausbesserung wurden ein frischer, ungeschälter und ein dünner alter Pappelast und Erlenäste verwendet. Dazu wurde ein kleinerer Erlenstamm aufgeteilt und die Äste abgenagt. Die Äste wurden in der Längsrichtung, z.T. auch etwas schräg, mit den Spitzen bachaufwärts, eingebaut. Die linke Dammseite ist durch Erde und Laub etwas geglättet. Der Biberweg scheint noch an dieser Stelle über den Damm zu verlaufen.

Der Wasserstand oberhalb des Dammes beträgt ca. 50 cm.

27.4.

Der Damm ist in seiner ganzen Breite mit Erlenästen bedeckt. Quer zur Strömung, zur Beschwerung der Erlenäste, wurde ein größerer Teil eines Pappelstämmchens abgelegt. Der Biberpfad führt wie bisher links über den Damm. Das Gewirr der Äste und Zweige ist hier etwas mit Erde bedeckt.

7.5.

Die Stauwirkung des Dammes hat stark nachgelassen. Ein Schaden am Damm ist nicht zu sehen. Auf der rechten Seite ist im Wasser jedoch eine starke Wirbelbildung zu beobachten, so daß anzunehmen ist, daß weiter unten im Astwerk eine Lücke entstanden ist.

25.5.

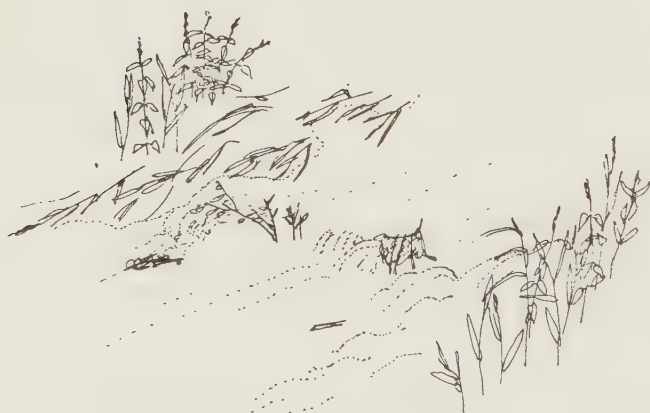
Schleifspuren lassen erkennen, daß der Weg weiterhin auf der linken Dammseite verläuft.

Weitere Entwicklung des Dammes:

Da an dem Damm nie mehr gearbeitet wurde, verfiel er im Lauf des Sommers. Im Frühjahr 1975 rutschte vom rechten Ufer knapp unterhalb des Dammes ein Teil der Uferböschung ab, so daß zwei dort wurzelnde Erlen über den Bach sanken. Auch im trockenen Sommer 1976, als der Wasserstand der Gründlach stark zurückgegangen war, wurde an dieser Stelle nichts mehr unternommen.



5.7.



8.7.



27.9.

Dämme a, b und c

9., 10., 11.

Diese drei Dämme bildeten eine Dammkette unterhalb des Uferbaues unter den Fichten. Der Baubeginn fällt in das Jahr 1972. Während die beiden unteren Dämme (a, b) in einem ziemlich offenen Gebiet liegen, wurde Damm c am Ausgang eines Fichtenwäldchens gebaut und ist dadurch kaum einzusehen.

Damm a

Der Damm bestand bis März 1973, als das Ufer abrutschte und der Damm dadurch stark beschädigt wurde. Durch weiteres Absacken lockeren Erdreiches und zusätzliches Ausspülen nach einem starken Regen Mitte April wurde das Loch weiter vergrößert und die Verbindung zum Ufer ging ganz verloren. Die entstandene Lücke wurde nicht repariert.

Damm b

Der Damm b war im Frühjahr 1973 schon stark beschädigt. Anfang März bestand er noch aus zwei quergestellten Baumstämmen und einigen Ästen. Mitte April wurden einmal Pappeläste, einige Tage später von einer Fichte abgesägte Äste eingebaut. Seit dem zweiten Hochwasser im Juli 1973 ist nur noch ein großer Stamm übrig (SCHAPER 1976).

Damm c

Dieser Damm war im Frühjahr 1973 in sehr gutem Zustand. Bis Anfang Mai wurde immer wieder daran gebaut. Auch stärkere Regenfälle konnten keinen ernsten Schaden anrichten. Kleinere Einbrüche wurden immer schnell ausgebessert. Als Baumaterial dienten hauptsächlich Pappeln, meist frisch geschälte Äste. Als Besonderheit sind jedoch zu erwähnen: ein vollständig geschälter Fichtenstamm von ca. 1 1/2 m Länge und einige lange Rosenranken.

Trotz des immer höher steigenden Wasserspiegels wurde im Staubereich dieses Dammes außer einigen Erlen nichts benagt, doch stehen noch die Reste einiger abgenagter Erlen, die im Herbst oder Winter zuvor gefällt worden waren.

Die Stauwirkung reichte bis zum nächsten Damm oberhalb der künstlichen Burg.

Um die weitere Entwicklung dieses Dammes zu verdeutlichen, ist es nötig, auf die Lage des Dammes näher einzugehen.

Am linken Ufer, an der oberen Seite des Dammes, steht eine große Fichte. An der landeinwärts gelegenen Seite des Wurzelstockes befand sich eine durchlässige Stelle, an der sich das Wasser einen unterirdischen Weg gesucht hatte. Die Biber hatten diese Stelle aber bemerkt und versucht, das Loch mit Ästen abzudecken. Bei niedrigem Wasserstand hielt die Abdeckung, bei Regenwetter floß das Wasser durch (s. Abb. a).

Am 16. Mai brach das Land ein. Von der bachaufwärtigen Seite bis etwa zur Fichte war das Land eingesunken, von da ab bahnte sich das Wasser einen sichtbaren Weg und mündete ca. 2 m unterhalb des Dammes in das alte Bachbett (s. Abb. b). Der Wasserspiegel oberhalb des Dammes war durch die neue seitliche Verbindung um etwa 30 cm abgesunken; bachaufwärts bei der Kunstburg war der Wasserstand wieder auf die normale Höhe abgesunken.

Am 31. Mai senkte sich der eingebrochene Teil noch weiter und es entstand ein laut rauschender Wasserfall. Nachdem das Hochwasser des zweiten starken Gewitters am 16.7. zurückgegangen war, zeigte sich, daß nun auch das restliche Landstück eingebrochen, die Erde weggespült und die Landspitze mit der Fichte zu einer Insel geworden war. Die Wurzeln der Pappel oberhalb der Bachbiegung waren dabei so stark ausgespült worden, daß der Baum zur Seite sank (s. Abb. c).

Bereits vom ersten Einbruch der Landverbindung an, als das Wasser gesunken war, hatten die Biber keinerlei Versuche unternommen, den Damm zu reparieren, oder die Durchbruchstelle abzudichten. Auch als später der laut rauschende Wasserfall entstand, wurde nichts unternommen. Nur am 10.2.74 wurde auf der Dammkrone ein geschälter Pappelast von 60 cm Länge und hinter dem Damm ein paar kleinere Äste abgelegt.

Der Damm hatte früher die Aufgabe gehabt, den Eingang zur Burg im rechten Ufer zu schützen. Die Burg war sicher seit dem Frühjahr 1973, vermutlich aber schon etwas früher, nicht mehr bewohnt.



a

xxx Damm

* verschlossenes Loch
unter der Fichte

~~~~~ eingesenkter Boden

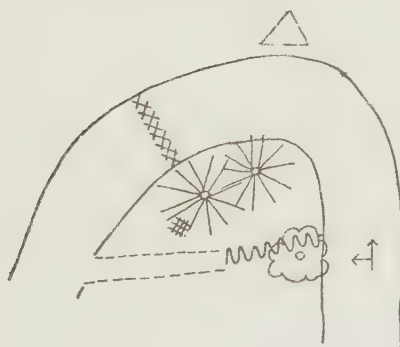
--- Durchbruch

△ Burg

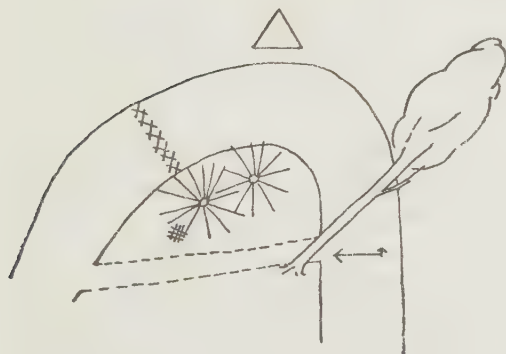
\* Fichte

○ Pappel

← Richtung des Wasser-  
laufes



b



c

## 12. Damm am Zufluß bei der oberen Brücke

An dem ausgebaggerten Nebenarm der Gründlach hatte früher ein Damm existiert. Im Frühjahr 1973 war außer einigen Ästen nichts mehr übrig (SCHAPER 1976).

## 13. Zerrissener Damm am Seezufluß

Dieser schmale Damm von etwa 80 cm Höhe und 1 m Breite wurde im März 1973 mutwillig zerstört und von den Bibern leider nicht mehr repariert. 2 Äste im April waren der einzige Versuch dazu. Im Lauf des Sommers und des Herbstes wurde jedoch durch die Wasserströmung so viel Sand angespült, daß der Zufluß jetzt wieder verschlossen ist. Nur bei länger anhaltendem Regen fließt das Wasser wieder in den See (SCHAPER 1976).

## 14. Kunstburgdamm

Dieser Damm wurde an der Biegung oberhalb der künstlichen Burg gebaut, stellte also keinen Schutz für die Burgeingänge dar (SCHAPER 1976). Da aber die Bachschleife vor der Burg durch einen kurzen Landweg abgeschnitten werden konnte, ergab sich zumindest die Möglichkeit, abge- nagte Äste bis nahe zum Bau im Wasser zu transportieren.

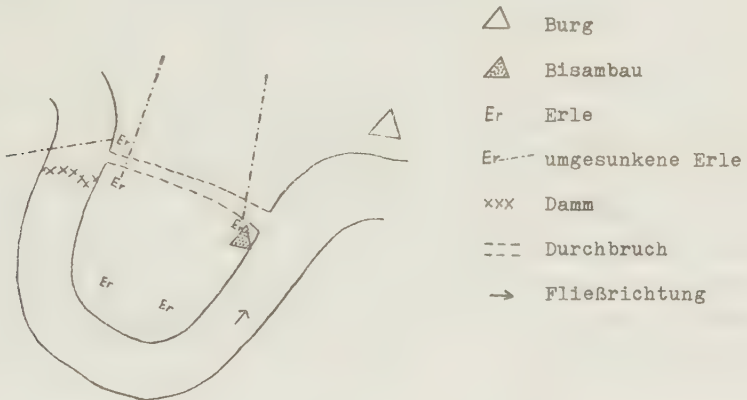
Dieser Damm fällt vor allem durch seine geschwungene Form auf. Er hat, von oben gesehen, die Form eines "S" und erreicht dadurch eine Gesamtlänge von etwa 4 1/2 m. Zu Beginn der Beobachtungszeit 1973 ließ sich nicht mehr feststellen, wie diese ungewöhnliche Form zustande kam - ob durch Unebenheiten oder kleine Inseln im Bach oder durch Änderung der Linienführung nach einem Dammbruch.

Die Hauptarbeitszeit lag bei diesem Damm im April. Es wurde jedoch wenig an der Höhe verändert; das meiste Material wurde zum Verfestigen der bisherigen Konstruktion herangetragen.

Nach dem ersten Gewitterregen im Juli 1973 bahnte sich auch hier die Gründlach einen neuen Weg. Knapp oberhalb der Burg ging der Biberpfad über die Landzunge und endete oberhalb des Dammes im tiefen Wasser. Genau entlang dieser Linie senkte sich nun der Boden ein. Nach dem zweiten Hochwasser brach die Rinne ganz durch. Der Bruch hatte wahrscheinlich zweierlei Ursachen: 1. Das Ufer wurde an der angestauten

Seite ausgespült; 2. An der unteren Seite war die Uferböschung durch einen Bisambau ausgehöhlt.

Auch bei diesem Bruch machten die Biber keinen Versuch, den früheren Wasserstand durch Verlängerung des Dammes oder durch einen Zusatzdamm wieder herzustellen. Auch am Kunstburgdamm selbst wurde später nie mehr gearbeitet.



Durchbruch bei dem Kunstburgdamm

#### 15. Grabendamm

Der Grabendamm ist der dritte kleine Damm. Die Lage am "Graben" einige Meter von der Mündung in die Gründlach entfernt ist durch das Wegsystem der Biber an dieser Stelle bedingt. Knapp oberhalb des Grabens befindet sich ein Einstieg, der durch seine stark ausgeprägte Form verdeutlicht, daß die Biber nicht durch die Mündung in den Graben hineinschwimmen, sondern durch den Einstieg an Land gehen und dann schräg zum Graben hinüberlaufen. An der Stelle, wo der Weg endet, wurde der Damm angelegt (SCHAPER 1976).

Die Bauzeit dieses Dammes lag im Januar 1974. Innerhalb von zwei Tagen war der Damm bei einer Breite von 135 cm 27 cm hoch und 34 cm tief aufgeführt worden. Noch einmal zwei Tage später hatte er eine Höhe von 45 cm erreicht.

Bis zu dieser Höhe war ausschließlich altes, totes pflanzliches Material zum Bauen verwendet worden: alte Pappeläste, meistens ohne Rinde, auffallend viel Gras und altes Laub, dazwischen auch vertrocknete Brennesselstengel und Wurzelballen von Gräsern. Ein Teil des Baumaterials war von der Gründlach geholt worden, denn auf dem Weg vom Einstieg zum Graben fanden sich immer wieder Reste davon. Erst in den folgenden Tagen wurden auch frische Äste herangeholt: 4 frisch geschälte Pappeläste und 2 teilweise entrindete Erlenäste. Bei 55 cm Gesamthöhe wurde der Bau beendet.

Die Stauwirkung, die dieser Damm hervorrief, war sehr weitreichend. Der sonst nur wenige Zentimeter hohe Wasserstand stieg in kurzer Zeit so weit an, daß der Graben bis zum angrenzenden Waldrand bis oben hin voll Wasser stand. Im Gehege bildete sich sogar ein kleiner See. Die günstigeren Wasserverhältnisse wurden von den Bibern zu einer großen Fällaktion genutzt. Um den Schwimmweg aber noch weiter zu verbessern, wurde im mittleren, nicht sehr tiefen Abschnitt des angestauten Teiles sogar der Bachgrund ausgehoben und das weggenommene Material rechts und links abgelegt.

Trotz der dicken und gut abgedichteten Dammkonstruktion kam es in der Folgezeit zu erheblichen Wasserstandsschwankungen. Bei länger anhaltender Trockenheit senkt sich der Grundwasserspiegel und der Graben trocknet aus. Weder in solchen Fällen noch sonst einmal wurde an dem Grabendamm später noch einmal gebaut.

#### 16. Herbstdamm 1976

Der im Spätsommer 1976 gebaute Damm ist der größte, den die Biber an der Gründlach bisher errichtet haben. Er liegt nur wenige Meter unterhalb der Stelle, wo drei Jahre zuvor der große Zaundamm (17) gebaut worden war. Wie dieser dient auch er zur Erschließung eines größeren Gebietes für die Herbstfällungen.

Der Anfang war bereits in den ersten Augusttagen gemacht worden. Am 18.8. betrug die Stauhöhe ca. 1 m, d.h. die Dammkrone lag nur noch 20 cm unter dem angrenzenden Ufer. Das Baumaterial war hauptsächlich altes Astwerk, nur oben lagen auch einige frische, geschälte Pappeläste. Von beiden Seiten des Ufers war je eine angenagte Pappel fast genau über den Damm gebrochen (die links am Ufer stehende Pappel liegt

unten), doch tragen die Bäume nicht zur Stauwirkung bei.

9.10. Der Damm ist bis fast in Uferhöhe hochgezogen worden. Das Baumaterial besteht auch weiterhin fast ausschließlich aus altem, totem Holz.

30.10. Der Damm hat seine maximale Stauhöhe erreicht und schließt direkt an das umgebende Land an. Auf die alten, dunklen Äste wurden ein paar geschälte Pappeläste gelegt. Am auffälligsten ist jedoch die Überschwemmung durch das erneute Erhöhen des Dammes. An einigen Stellen oberhalb des Dammes ist das Ufer niedriger als am Damm selbst, so daß dort die Gründlach über die Ufer tritt und Land überschwemmt. Eine dieser Stellen am rechten Ufer an der Biegung oberhalb des ehemaligen Zaundammes wird jedoch von den Bibern mit geschälten Pappelästen und Wasserpest abgedichtet. Am 4.11. ist das Wasser hier 10 cm hoch angestaut. Weiter bachaufwärts ist das Ufer der Gründlach sogar völlig verschwunden, da das ganze Land bis zu einem kleinen Hügel kurz vor dem Zaun völlig überspült ist. Am ehemaligen Ufer haben die Biber zwei ausgedehnte Fraßplätze angelegt. In dem überschwemmten Gebiet wird ausgiebig gefällt.

Auch knapp oberhalb des Dammes, ebenfalls am rechten Ufer, strömt Wasser landeinwärts und ergießt sich erst bei der nächsten Biegung in die Gründlach. Insgesamt wird durch diese Umleitungen das ganze Gebiet bis zum Graben unter Wasser gesetzt.

Ähnlich ist die Situation am linken Ufer. Hier fließt ein kleiner Bach kurz oberhalb des Dammes in einem weiten Bogen bis zur nächsten Bachschleife.

4.11. Der Damm wurde mit frischen, geschälten Pappelästen und auch einigen Erlenästen verstärkt. Links, wo die unten liegende der beiden über den Damm gestürzten Pappeln fast die Dammkrone berührt, sind nun Pappeläste auch gegen die Stämme gelehnt. Die ganze Vorderseite des Dammes ist abgedichtet worden mit reichlich Wasserpest, altem Laub, etwas Erde und Schlamm vom Bachgrund.



## 17. Zaundamm

Der Zaundamm wurde in dem bis zu jenem Zeitpunkt kaum genutzten Gebiet oberhalb des damals noch vorhandenen östlichen Zaunes errichtet. Seine Aufgabe war es, die Gründlach für die ausgedehnten Fällarbeiten im Herbst anzustauen. Die Stelle war sicher nicht rein zufällig ausgewählt worden, denn bereits zehn Tage vor dem Baubeginn waren im unteren Teil des später angestauten Gebietes drei Pappeln angenagt.

Der erste Bautag war der 8. August 1973 (SCHAPER 1976). Der Anfang wurde von der Seite her bis zur Mitte geführt und in der nächsten Nacht dann bis zum anderen Ufer vervollständigt. Insgesamt wurde in zehn aufeinanderfolgenden Nächten an dem Damm gebaut, bis ein Gewitterregen den Wasserstand vorübergehend um 20 cm ansteigen ließ, was die Biber offensichtlich störte. Erst nach sechs Tagen wurde wieder weitergebaut, jedoch nicht so schnell wie am Anfang. Ab 17.9. wurde die Arbeit vorübergehend eingestellt und der Damm nicht mehr gepflegt. Die Folgen zeigten sich bald. Am 21.9. gab die Dammkrone in der Mitte etwas nach und am 1.10. war die früher einheitliche Oberkante so weit eingebrochen, daß das Wasser in der Mitte und an der rechten Seite in kräftigen Wasserfällen darüberschoß. Selbst die ersten Nachtfröste konnten die Biber nicht zur Arbeit bewegen. Am 16.10. war dann auch die linke Seite des Dammes beschädigt. Am 25.10., also erst vier Wochen nach den letzten Bauarbeiten, wurde mit der Reparatur des allmählich stark beschädigten Dammes begonnen. Von da an wurde in mindestens neun Nächten der Damm ausgebessert und so weit erhöht, daß das Bachbett bis zum Rand hin voll lief. Als das Wasser dann am linken Ufer ins Land hineinströmte, dichteten die Biber diese Stellen mit viel Laub und Erde in einem landeinwärts gerichteten Bogen ab.

Der hohe Wasserstand der Gründlach bewirkte, daß der Grundwasserspiegel in der Umgebung anstieg und alle Altwässer in der Umgebung sich mit Wasser füllten: das Altwasser beim Graben, das Altwasser oberhalb des Zaunes am linken Ufer und die Niederung an der Biegung oberhalb des Dammes am rechten Ufer, so daß hier ein kleiner See entstand.

Mit Erreichen der Oberkante des Bachbettes wurden die Bauarbeiten abgeschlossen. Am 8.12. setzte nach einigen Tagen mit Schneefall Tauwetter ein, das die Gründlach stark anschwellen ließ. Die rechte Dammseite gab dem erhöhten Wasserdruck nach. Dieser Schaden wurde erst zehn Tage

später wieder ausgeglichen. Die Arbeiten machten dieses Mal mehr Mühe, weil auch ein kleines Stück vom Ufer abgerutscht war. Am 11. und 13.1.1974 kam es zu einem weiteren Bruch des Ufers. Möglicherweise bewirkte der starke Frost, daß zwei weitere, dieses Mal sehr viel größere Teile des Ufers wegbrachen. Dadurch wurde zwar der Damm nicht beschädigt, aber die Kluft zwischen Ufer und Damm wurde immer größer. Durch Verlegung des Wasserstromes auf die rechte Seite wurde das Ufer weiter ausgespült, so daß schließlich die Pappel an der bachabwärts folgenden Bachbiegung umsank. Zwar machten die Biber einige Versuche die Lücke zu schließen, gaben aber bald auf, so daß der Damm in der Folgezeit mehr und mehr verfiel.



1, 2, 3: Ausmaß der abgerutschten Teile am rechten Ufer

Der Weg der Biber über den Damm verlief an der rechten Seite, nahe am Ufer, wo die Äste und Zweige gleichmäßiger als sonst verlegt waren. Das abbrechende Ufer und das dadurch entstandene Loch im Damm hatten den Weg natürlich zerstört. Der Pfad wurde aber nicht auf die andere

Seite des Dammes verlegt, sondern die Biber kletterten nun am rechten Ufer unterhalb des starken Wasserfalles an Land, gingen um den Damm herum und rutschten oberhalb des Dammes das Ufer hinunter. Nachdem das zweite, größere Landstück weggebrochen war, wurde der Weg ein zweites Mal verlegt. Die Biber verließen den Bach nun bereits vor der Biegung und liefen schräg über die Landspitze. Erst als auch die unteren Holzreste in der Dammlücke weggespült waren und die starke Strömung nachgelassen hatte, gaben sie den Landweg auf und schwammen wie früher im Wasser bachaufwärts.

## 18. Erster Damm oberhalb der Straßenkreuzung

1975 entstand etwa 100 m oberhalb der Straßenkreuzung ein Damm mit zwei wichtigen Aufgaben: Schutz einer Burg und Anheben der Wassertiefe, um ein neues Fällgebiet zu erschließen. Die Bauzeit lag im ausgehenden Sommer. Im Oktober hatte der Damm seine maximale Stauhöhe mit etwa 1 m erreicht, obwohl eine weitere Erhöhung um 10 bis 15cm möglich gewesen wäre. Der Damm lag in relativ offenem Gelände mit nur wenig schützendem Baumwuchs zu beiden Seiten und war deshalb schon nach kurzer Zeit das Ziel vieler Spaziergänger.

Da die Biber die bachaufwärts gelegene Burg noch im Lauf des Winters verließen, bestand keine Notwendigkeit, am Damm entstandene Schäden auszubessern. Der Damm verfiel deshalb schon nach kurzer Zeit und ist heute nur noch an einigen Resten in der linken Bachhälfte zu erkennen. Dieser und der Grabendamm (14) sind die einzigen Dämme, auf denen Bibergeiß abgesetzt wurde (Februar 1976).

## 19. Damm unterhalb des Weihers

Im Frühherbst 1974 wurde oberhalb der Straßenkreuzung ein Damm gebaut, um ein neues Fällgebiet zur Vorbereitung für die kalte Jahreszeit zu erschließen. Der Damm wurde ziemlich weit bachaufwärts errichtet, nur wenige Meter unterhalb des Zuflusses zu einem vor Jahren ausgebaggerten Weiher auf der linken Seite der Gründlach. Wie bei den anderen Dämmen so bestand auch hier der größte Teil des Baumaterials aus Pappelästen, am Anfang vorwiegend totes Gezweig, später mehr frische, geschälte Knüppel. Die Stauhöhe erreichte die Uferhöhe nicht ganz, der Wasserspiegel im See stieg jedoch beträchtlich an.

Bereits im ausgehenden Winter traten nach einigen stärkeren Regenfällen die ersten Schäden am Damm auf. Als dann auf der rechten Seite noch ein Teil der Uferböschung abrutschte, war über die weitere Entwicklung des Dammes entschieden. Der Damm wurde nicht repariert und die Reste weggespült, so daß zwei Jahre danach nichts mehr davon zu sehen ist.

## 20. Östlichster Damm

Der letzte Damm stammt aus der Anfangszeit der Biberansiedlung. Er wurde schon 1973 nicht mehr gepflegt und ist seither mehr und mehr verfallen (SCHAPER 1976). Im Sommer 1973 zu Zeiten höheren Wasserstandes der Gründlach sowie in den Herbstmonaten der Jahre 1974 und 1975 wurde er häufig überschritten. Im ehemaligen Staubereich des Dammes liegt einer der beiden alten Erdbaue. Es ist anzunehmen, daß der Damm zum Schutz der Einstiegsröhren angelegt worden war.

#### 4.7 Diskussion

##### Zeitfaktor

Die Hauptbauzeit der Dämme liegt im Herbst, wenn das Revier für den Winter vorbereitet und der Nahrungsvorrat angelegt wird. Von Mitte August bis Mitte November wurde an der Gründlach ständig gebaut. Entgegen den Ergebnissen mehrerer Untersuchungen, wie denen von RICHARD 1964 und 1967 und WILSSON 1966, wurden jedoch auch im Winter Dämme gebaut, wenn es die Witterung zuließ. Beispiel hierfür ist die Neuerichtung des Grabendamms im Januar und Februar. Ebenso wird die Bauaktivität im Frühjahr nicht ganz eingestellt: der Buchendamm (6) wurde im Frühjahr und Frühsommer errichtet, der Damm c (11) wurde mit Einsetzen der milden Witterung bis zum Uferdurchbruch im Mai erhöht.

##### Ausbesserung von Schäden

Schäden an Biberdämmen an der Gründlach entstanden auf zweierlei Art:

- a) ein Teil der Dammkrone bricht heraus, weil der Wasserdruck zu groß ist (v. a. Hochwasser);
- b) das Ufer rutscht ab, wodurch die Verbindung des Damms zum Ufer aufgehoben wird. Durch die Wasserströmung wird der Schaden infolge Auswaschen der Böschung noch größer.

Die Beobachtung an den Dämmen, die von den Bibern über einen längeren Zeitraum gepflegt werden, zeigt, daß keine Schäden in der Dammkrone fast immer ausgebessert werden. Je größer der Schaden, umso länger dauert es aber, bis die Lücke repariert ist - nicht nur, weil mehr Material und Arbeitsleistung erforderlich ist, sondern auch deshalb, weil die Biber dann meistens mehrere Tage verstreichen lassen, bis sie mit der Ausbesserung beginnen (Restdamm (8), Zaundamm (17)).

Diese Feststellungen weichen damit erheblich von den Ermittlungen von RICHARD und WILSSON ab, nach deren Veröffentlichungen Dammlücken, die einen stark strömenden und laut rauschenden Wasserfall erzeugen (taktiler und akustischer Reiz als auslösende Faktoren), besonders schnell repariert werden, im Herbst sogar tagsüber. An der Gründlach wurde jedoch an dem für die Herbstarbeiten so wichtigen Zaundamm (17) nach Einbruch der Dammkrone im September erst nach 24 Tagen mit der Reparatur begonnen, bei einem zweiten Riß dauerte es neun Tage bis zur Ausbesserung. Auch am Restdamm (8) wurde nicht nach dem genannten Schema verfahren. Nach Ent-

stehen einer Lücke wurde zwar weitergebaut, doch nicht um das Loch zu verschließen, sondern daneben, um den Damm zu erhöhen, bzw. auf diese Weise den alten Wasserstand wieder zu erreichen. Erst als später die Äste einer frisch gefällten Erle auf die ganze Dammbreite verteilt wurden, war der Anfang zur Ausbesserung gemacht.

Hochwasserschäden wurden erst nach mehreren Tagen behoben. Hier spielt sicher die Beunruhigung durch den sich ändernden Wasserstand, das Ausziehen aus der Burg, vielleicht sogar bei starkem Regen - bei Regen kehren die Biber sonst in ihren Bau zurück (TEVIS 1950) - und die veränderte Umgebung durch Überschwemmungen eine Rolle, denn neben verminderter oder ganz eingestellter Bautätigkeit ist bei Hochwasser und oft noch einige Tage danach auch eine stark verminderte Nahrungsaufnahme und gänzliches Einstellen der Fällarbeiten zu beobachten.

Ein besonderes Problem stellen die Schäden an den Dämmen a (9) und c (11), am Kunstburgdamm (14), am Zaundamm (17) und beim vorletzten Damm oberhalb der Straßenkreuzung (19) dar, wo das Ufer abrutschte und der frühere Wasserstand nur durch einen Zusatzdamm oder eine Reparatur im Ausmaß eines Neubaus wieder hätte erreicht werden können. Nach RICHARD 1967 sind Biber durchaus in der Lage, solche Probleme zu lösen, indem sie die Form eines Dammes ändern oder Zusatzdämme anlegen. Obwohl die Uferschäden alle in direkter Dammnähe aufgetreten waren, wurde außer einigen kleinen Versuchen am Zaundamm (17) nichts unternommen, um die vorherigen Verhältnisse wieder herzustellen. Für die eingestellten Arbeiten sprechen nach RICHARD 1967 bei den ersten drei der genannten Fälle die nicht-motivierenden Jahreszeiten Frühjahr und Sommer, beim Zaundamm dürfte die sehr niedrige Lufttemperatur in jenen Winterwochen hemmend auf die Bautätigkeit gewirkt haben.

## Material

Das bevorzugte Baumaterial waren die Äste und Zweige von Pappeln, danach Erlen, schließlich Fichten. Zur Isolierung wurden Krautpflanzen, z.T. mit den Wurzeln, aus der nächsten Umgebung und vom Bachgrund herangeholt. Zum Beschweren dienten oft Lehmbrocken und Steine. Alle Pflanzen, die als Baumaterial Verwendung fanden, sind auch im Artenspektrum der Nahrungspflanzen enthalten.

Entgegen den Beobachtungen von RICHARD 1967 ist eine Bevorzugung von altem Holz bei Bauarbeiten im Frühjahr und frischen Ästen im Herbst nicht festzustellen. Es besteht vielmehr die Tendenz, beim Neubeginn eines Dammes altes Holz, das sich in der näheren Umgebung oder auf dem Bachgrund findet, zu verwenden. Erst dann, wenn im neuen Staugebiet die ersten Bäume gefällt werden, nimmt der Anteil der frischen, meist geschälten Äste zu und überwiegt schließlich. Dem entspricht auch der ausschließlich aus alten Ästen, totem Laub und abgestorbenen Brennesseln gebaute Grabendamm (15), der wegen seiner geringen Ausmaße fertig wurde, bevor die ersten Bäume gefällt waren. Da kein Bedarf an weiterem Baumaterial bestand, blieb das abgestorbene Holz die alleinige Bausubstanz.

#### Auswirkungen der Dämme auf Pflanzen und Tiere

Eine Auswirkung der Dämme auf Pflanzen und Tiere, wie sie vor allem von den großen Bibergebieten Nordamerikas von BAILEY 1927, BATES 1963, BEARD 1953, COCK 1940, EMMELIN 1976, GARD 1961, GRASSE 1951, MILLER 1972, SCHEFFER 1942, WILDE et al. 1952 und anderen beschrieben wurde (Entstehung von "Biberwiesen" durch abgelassene Biberteiche, Auswirkung auf den Bestand von Wassersäugetieren, Wasservögeln, Wasserinsekten, Fischen, auf Bodenzusammensetzung, Bodenfeuchtigkeit u.a.m.) hat sich bisher nur wenig gezeigt. Dazu dürfte die Zeit von 6 Jahren auch zu kurz sein.

Die auffälligste Wirkung wurde, wenn auch immer nur kurzzeitig, durch Anstauen der Gründlach in der Nähe von ausgetrockneten Altwasserarmen erzielt: durch das Ansteigen des Grundwassers füllten sich auch die trockenen Gräben.

Im Vergleich zu den nicht-angestauten Teilen der Gründlach halten sich in den tieferen Staugebieten oft mehr Fische, vor allem Karpfen auf. Außerdem benutzen einige Vogelarten - am häufigsten Gebirgsbachstelzen - die Dämme gerne als Landeplatz, um von hier aus Insekten zu fangen.

Nicht ohne größere Folgen für die Vegetation dürfte jedoch der Bau des Herbstdammes (16) bleiben. Oberhalb des Dammes ist die Gründlach in einem ca. 100 m langen Bereich über die Ufer getreten und hat das ganze Gebiet in einen einzigen See verwandelt. Bei weiterhin anhaltender Überschwemmung wird das zumindest für die Nadelbäume, vielleicht auch für einen Teil der Laubbäume, das Ende bedeuten.

## 5. Burgen

### 5.1 Einführung

Unter den verschiedenen Tierbauten werden die Knüppelburgen der Biber oft besonders hervorgehoben, weil es, was die Konstruktionsweise und das Aussehen betrifft, kaum Vergleichbares gibt. Daneben werden aber auch unterirdische Erdbaue angelegt, die nach PALONIENE 1965 und DJOSHKIN und SAFONOW 1972 sogar weitaus häufiger zu finden sind. Die genannten Autoren wie auch schon COLLET 1898 und RICHARD 1967 sprechen diese Art der Behausung als den einfacheren und bei einer Neuanlage zuerst ausgeführten Typ an. Nach Zählungen von PALONIENE 1965 leben sogar 92% der nach dem 2. Weltkrieg in Polen eingebürgerten Biber in Erdbauen.

Beide Bautypen sind abhängig vom Aussehen der Landschaft. An niedrigen Fluß- und Seeufern werden Knüppelburgen bevorzugt, die 2 m und mehr an Höhe erreichen können, während an Gewässern mit steilen Ufern aus grabfähigem Material vorwiegend weitverzweigte unterirdische Baue anzutreffen sind. Einige gute Biberkenner wie FREYE 1957 und auch schon GUEINZIUS 1825 vermuten aber, daß bei häufigen Störungen durch den Menschen die unauffälligeren Uferbaue bevorzugt werden. Eine Anpassung an neue Umweltverhältnisse durch Zurückgreifen auf Verhaltensweisen, die sonst nicht zum Ausdruck kommen, war z.B. bei den französischen Bibern zu beobachten. Anstelle der in Frankreich fast ausschließlich gegrabenen Erdbaue wurden an den Ufern der Versoix in der Schweiz plötzlich Knüppelburgen gebaut (BLANCHET 1959).

Von der Anlage her sind sich die beiden Burgtypen sehr ähnlich. Der unter der Wasseroberfläche angelegte Einstieg mündet in eine schräg aufsteigende Röhre, die an der Stelle, wo sie das Wasser verläßt, zu einer Freßkammer erweitert ist (FRIES 1943, FABRICIUS & WILSSON 1960), so daß die Biber auch im Winter am Rand des Wassers sitzen und dort fressen können. Von dieser Freßkammer aus leitet ein schräg aufsteigender Gang zu einem oder mehreren Schlaf- oder Wohnkesseln. Bei Uferbauten führt von der Hauptkammer aus eine kaminartige Verbindung nach oben, um eine Belüftung der Räume zu ermöglichen. Bei Knüppelburgen ist statt dessen die Lage der Äste über den Wohn- und Schlafräumen etwas dünner und von außen weniger gut abgedichtet, so daß durch das lockere Astwerk eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet ist.

Dieser Grundplan kann in verschiedenster Weise erweitert werden. Im allgemeinen werden mehrere Eingänge angelegt und durch Verbindungen ein weitverzweigtes Gangsystem angelegt.

Ist das Ufer hoch genug, kann die ganze Burg unter der Erdoberfläche angelegt werden. Wenn dagegen der Biber an niedrigen Ufern schon bald an die Erdoberfläche kommt, wird über der Öffnung ein großer Berg von Ästen und Zweigen angehäuft und in diesen "Uferersatz" hinein die Burg gebaut. Gleichzeitig wird von außen weiteres Material herangetragen, so daß die "typische" kegelförmige Biberburg entsteht.

Die dem Gewässer zugekehrte Seite der Burg ist in beiden Fällen durch Wasserstandsschwankungen, treibendes Holz und Eis einer starken Beanspruchung ausgesetzt. Die Vorderseite wird deshalb oft mit einer ausgedehnten Schutzschicht, einem "Dach" (WILSSON 1966) gesichert. Dieses Dach ist eine dicke Lage aus mit Schlamm verkitteten Ästen, Zweigen und Rindenstücken, die gleichzeitig eine thermische Isolation darstellen und die darunter liegenden Gänge sowie die Fraßkammer eisfrei halten.

#### Burgen der amerikanischen Biber

Trotz der engen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Biber läßt sich bei den Bibern der Neuen Welt eine weitere Variante des Burgenbauens beobachten. Hier werden Burgen auch in seichtem Wasser angelegt, so daß eine kleine Insel entsteht. Entweder auf einer natürlichen Erhebung oder einem Fundament aus Ästen wird ein Bau errichtet, der in seiner Anlage ganz den Ufer- und Knüppelburgen entspricht (SALVESEN 1928 a, b, WOOD 1939, WILSSON 1966).

#### Bauzeit

Die bevorzugte Bauzeit für Burgen ist der Herbst. Neben Neubauten und Vergrößerungen werden in diesen Wochen vor allem Reparaturarbeiten ausgeführt; undichte Stellen werden geflickt und die isolierende Schicht aus Schlamm und Erde wird sorgfältig überprüft und ergänzt.

## Zahl der Burgen pro Familie

Einzeln lebende Biber bauen keine Burgen, sie begnügen sich mit einfachen Erdbauen (COLLET 1896, RICHARD 1967); ebenso wird von umherstreichenden Bibern als erster Unterschlupf nur eine Erdröhre angelegt (SALVESEN 1928 a). Familien mit einer oder zwei Generationen von Jungtieren leben immer in einem geräumigen Erdbau oder einer überirdischen Burg. Nach HINZE 1950 und HAY 1958 kommt es vor, daß eine Familie bis zu 3 Burgen besitzt, von denen aber nie mehr als 2 gleichzeitig bewohnt werden (BRADT 1938). Diese zusätzlichen Burgen und Baue dienen oft als Notbehausung bei Hochwasser oder wenn die Hauptburg beschädigt wird (FÖHNHUS 1938, HINZE 1950). Auch bei gelegentlichen Wanderungen dienen verlassene Burgen oft als zeitweilige Unterkunft (SALVESEN 1928 a).

Im Winter zieht sich die Familie gemeinsam in eine Burg zurück. Nur vor dieser Burg wird ein Nahrungsvorrat angelegt (HAY 1958).

Die Größe der Burg sagt nichts über die Zahl der sie bewohnenden Biber aus (HAY 1958, DJOSHKIN und SAFONOW 1972). Wenn Burgen über einen längeren Zeitraum bewohnt werden, können sie - durch alljährliches Reparieren - sehr große Ausmaße annehmen.

## 5.2 Wohnbaue der Gründlachbiber

Die Biberfamilie an der Gründlach hat bisher 7 Baue angelegt. Die Burg bei der untersten Brücke, die Uferburg beim Damm c (11), die künstliche Burg mit ihrem Erweiterungsbau und die Burg beim östlichsten Damm oberhalb der Straßenkreuzung wurden in ihrem Aussehen bzw. ihrer Anlage bereits geschildert (SCHAPER 1976). Sie sollen hier noch einmal kurz dargestellt werden.

### Burg bei der untersten Brücke

Dieser Bau liegt am rechten Ufer, an der engsten Stelle einer Bachschleife, unter mittelgroßen Fichten. Das Ufer ist niedrig und völlig eben, so daß man von einer typischen unterirdischen Uferburg sprechen kann. Zu dieser Burg führen 3 Einstiege: der erste liegt, in Fließrichtung der Gründlach gesehen, am Anfang der Biegung, der zweite in

der sich anschließenden kurzen Geraden, der dritte in der auslaufenden Kurve nach der Biegung. Die beiden ersten Röhren werden durch den Rest-Damm in der Geraden geschützt, die dritte durch den Buchen-Damm.

Die Burg ist stark hochwassergefährdet. Nach starken Regenfällen wurde die Burg öfters überspült.

Im Herbst 1973, gegen Abschluß der Bauarbeiten am Rest-Damm, wurde die Burg von außen in Höhe des mittleren Einstieges mit einer sehr dünnen Lage aus Ästchen und wenig Schlamm und Erde winterfest gemacht.

#### Burg beim 1. Damm

Die Burg liegt in der Bachbiegung oberhalb des Dammes c am rechten Ufer, unter einer Fichtenpflanzung. Das Ufer ist etwa 3 m hoch und wurde in seiner ganzen Höhe ausgebaut. Die Burg ist von außen nicht zu erkennen.

#### Künstliche Burg

Diese Burg wurde zur Vorbereitung für die Aussetzung der Biber 1970 gebaut. Es handelt sich um einen geräumigen Holzkasten, der in die Uferböschung eingegraben wurde. Die Einstiegsröhre endet über dem Wasserspiegel. Die Burg wurde später von den Bibern vergrößert und ein zweiter Ausgang angelegt.

#### Burg oberhalb der Straßenkreuzung

Der Bau liegt oberhalb des östlichsten Dammes, am rechten Ufer, inmitten eines Nadelholzbestandes aus Fichten und Kiefern. Direkt am Ufer stehen einige hohe Fichten, deren Äste weit über das Wasser hängen. In den Fichten über der Burg haben Kinder eine Waldhütte gebaut. Häufige Störungen der Biber sind daher nicht auszuschließen.

#### Ergebnisse:

##### 5.2.1 Burg bei der untersten Brücke

Die Burg bei der untersten Brücke ist der am längsten bewohnte Erdbau. Er wurde seit 1973 nicht wesentlich verändert. Lediglich im Herbst 1973, gegen Abschluß der Bauarbeiten am Rest-Damm (8), wurde der Bau von außen her winterfest gemacht. In der Nacht vom 7. zum 8.

November wurden zum ersten Mal Zweige und kleinere Äste an Land getragen und unter dem letzten Baum der Fichtengruppe zwischen den beiden bachaufwärts gelegenen Einstiegen abgelegt. Insgesamt wurde während 8 Nächten im November und einmal Anfang Dezember an der Burg gebaut.

In den ersten beiden Nächten wurden ohne erkennbares System ein paar geschälte Pappeläste, aber auch zwei ungekürzte, nicht benagte Zweige zu einem kleinen Hügel zusammengetragen und mit Erde, Schlamm, Lehmklumpen und Wurzelballen verschiedener Krautpflanzen aus der Gründlach verfestigt. Die Bauarbeiten wurden aber nur sehr zaghaft fortgesetzt. Am 21.11. folgten 1 dickerer, frisch geschälter Pappelast, 2 dünnere Pappeläste und eine große Menge Schlamm. Am 23.11. waren es 3 dünne Pappeläste mit 1 cm Durchmesser und Isoliermaterial vom Boden der Gründlach, am folgenden Tag noch weniger Erde und überhaupt kein Holz. Am 27.11. kamen eine dünne Lage von Ästchen - der größte Stock ca. 40 cm lang und 2 cm dick - sowie an einigen Stellen Erde und eine verrostete Blechbüchse dazu. Ein letzter Pappelast wurde am 8.12. dazu gelegt.

Die zum Bach hin gelegene Seite wurde ebenfalls mit Baumaterial abgedeckt. Nach WILSSON stellt dieses das "Dach" dar, das aber hier bei der geringen Ausdehnung nur einen einzigen Einstieg schützt. Wegen der sehr schlechten Begehrbarkeit des linken Ufers an dieser Stelle konnten die Arbeiten leider nur aus der Ferne verfolgt werden. Es ließ sich jedoch feststellen, daß die Vorderseite der Burgabdeckung bis zum Ufer hin verlängert wurde und da mindestens bis zum Wasserspiegel hinabreicht.

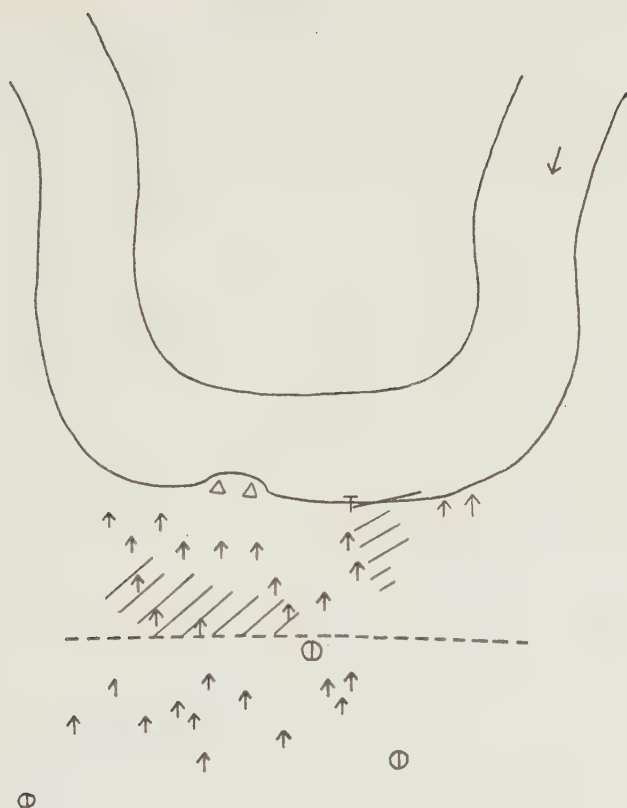
In den folgenden Jahren wurde an der Burg nichts mehr verändert, weder nach Überschwemmungen, noch in den Herbstmonaten. Nur in der Benutzungshäufigkeit der Einstiege war ein Wechsel zu beobachten. Bis zum Winter 1973/74 waren die Biber am häufigsten an den bachaufwärts gelegenen Einstiegen des Baues zu sehen. Vom nächsten Frühjahr an wurde jedoch der einzelne Einstieg beim Mini-Damm deutlich bevorzugt. Zwei dicht am Ufer stehende große Fichten bieten hier den auftauchenden Bibern in Ufernähe sehr gute Sichtdeckung. Alte und junge Biber halten sich gerne am ganz in der Nähe gelegenen Mini-Damm auf. Die überhängenden Fichtenäste sowie Brennesseln in der Umgebung des Einstieges werden oft als erste Nahrung des Abends aufgenommen.

### 5.2.2 Burg 1976/77, im Staugebiet des Herbst-Dammes

Für den Winter 1976/77 wurde im Staugebiet des Herbstdammes 76 (17) ein neuer Röhrenbau am linken Ufer der Gründlach angelegt. Diese neueste Unterkunft an der Spitze einer engen Rechtsbiegung des Baches liegt, da sie nur etwa 20 m von der Straße entfernt ist, auf der dem Wasser zugekehrten Seite im eingezäunten Gebiet, auf der Rückseite jedoch außerhalb des Zaunes.

Es handelt sich um eine Uferburg, d.h. um einen Erdbau, der in das lockere Ufer hineingegraben ist und nur durch die Abdeckung mit Ästen, dem "Dach", als solcher auszumachen ist. Das Ufer ist an dieser Stelle relativ dicht mit kleineren Fichten bestanden, dazwischen auch einigen alten Bäumen und außerhalb des Geheges drei großen Kiefern. Nur direkt am Ufer wachsen zwei mittlere Erlen. Die Abdeckung ist in zwei Teilen angebracht worden. Links, in Richtung zum Wasser gesehen, beginnt die Deckschicht etwa 2 1/2 m von der Wasserkante entfernt und zieht sich nach rechts und nach hinten zum Zaun hin. Weiter rechts dagegen folgt noch ein kleineres Stück, hier jedoch direkt am Wasser beginnend (s. Abb.). Beide Schutzdecken bestehen aus Pappelästen bis ca. 1 m Länge und etwa zu gleichen Teilen aus alten und frischen sowie geschälten und ungeschälten Ästen. Dicke Knüppel finden sich genauso wie dünne Triebe. An einer Stelle liegen auch zwei Holunderzweige. Das Dach ist dünn und nicht mit Erde und Schlamm isoliert.

Das Ufer ist an dieser Stelle ca. 1 1/4 m hoch. Dadurch ist die Ausdehnung der Gänge und Innenräume vertikal begrenzt. Die Höhe eines von BEHR 1931 vermessenen Wohnkessels betrug 35 cm, NITSCHKE 1976 stellte ca. 50 cm fest, was wohl zutreffender ist. Bei einer Lage des Wohnkessels von etwa 30 - 40 cm über dem Wasserspiegel hat die Erdschicht darüber in dem geschilderten Fall eine Stärke von 35 - 45 cm.



- △ Erle
- ↑ Fichte
- └ Tanne (gefällt)
- Kiefer
- /// Burgabdeckung
- Zaun

Burg 1976/77

### 5.2.3 Erste Burg oberhalb der Straßenkreuzung

Das Biberareal wurde gegen Ende des Sommers 1974 allmählich weiter bachaufwärts ausgedehnt. Nachdem immer mehr Bäume in dem Bereich oberhalb der Straßenkreuzung gefällt wurden, zogen die Biber schließlich im Herbst 1975 in eine neu gebaute Burg um.

Die Burg befindet sich am rechten Ufer der Gründlach in einem künstlich aufgeschütteten, etwa 2 1/2 m hohen Erdhügel. Diese, wie auch die eben genannte Burg sind die einzigen aller Baue, die im Aussehen und in der Anlage der als "Mittelbau" (HINZE 1950) bezeichneten Burgen nahe kommen. An dem Erdhügel selbst ist nichts verändert. Auf der Bachseite wurde jedoch die ganze untere Hälfte mit Ästen abgedeckt und z.T. auch mit Erde und Schlamm aus dem Bach bis zur Wasserkante abgedichtet.

Der niedrige Wasserstand der Gründlach hatte vermutlich nicht ausgereicht, um die in den Bau führenden Röhren ständig unter Wasser zu halten. Durch einen im Spätsommer und Herbst errichteten Damm bachabwärts wurde der Wasserspiegel der Gründlach angehoben, so daß ein ausreichender Schutz gewährleistet war.

Bereits im Februar machte die Burg einen verlassen Eindruck. Am unteren Rand war das Dach schadhaft geworden und nicht repariert worden. Nachdem in der Folgezeit kein Versuch zur Behebung des Schadens unternommen wurde, konnte es riskiert werden, die Burg aus der Nähe zu kontrollieren. Dabei stellte sich heraus, daß von Spaziergängern zwei große Löcher hineingetreten worden waren. Ein weiter unten gelegenes Loch war von den Bibern wieder mit Baumaterial verschlossen worden, das zweite aber nicht mehr. Außerdem führte zu dem Bau ein breiter Trampelpfad. Offensichtlich waren die Störungen von Seiten der Spaziergänger so massiv, daß die Biber wieder in die alte Burg bei der untersten Brücke zurückkehrten.  
(Lage der Burg siehe auch Abbildung S.120).

### 5.2.4 Mittlere Burg oberhalb der Straßenkreuzung

Der mittlere der drei oberhalb der Straßenkreuzung gelegenen Biberbaue konnte erst im Sommer 1976 entdeckt werden. Es handelt sich um

einen alten, schon lange nicht mehr bewohnten Erdbau am rechten Ufer der Gründlach, nur wenig oberhalb der großen Erdburg des Winters 1975/76. Auch hier führten eingebrochene Röhren zur Entdeckung. Die Burg ist sehr weitläufig angelegt. Die 4 Einstiege ins Wasser liegen in einem 40 m langen Bachgebiet. Das Ufer ist an dieser Stelle sehr niedrig, so daß die Gänge dicht unter der Erdoberfläche angelegt werden mußten. Die deckende Erdschicht hatte überall nur eine Handbreit Stärke. In einigen der Einbrüche lagen entrindete Pappeläste mit deutlichen Zahnspuren der Biber, einmal fanden sich aber auch von Bisamratten frisch benagte Aststückchen.

In einem Fall konnte der Verlauf der Röhre weiter landeinwärts verfolgt werden; die Lage eines Wohnkessels war aber nicht festzustellen.

Das Gebiet, in dem die Burg angelegt wurde, ist mit jungen Pappeln und Erlen bewachsen. Reste eines Dammes zum Schutz der Eingänge sind nicht mehr zu erkennen, doch ist bei dem Alter der Burg nicht auszuschließen, daß ein früherer Damm in der Zwischenzeit durch Hochwasser weggespült wurde.



- o eingebrochene Röhre
- Δ Burg
- Ausdehnung der mittleren Burg
- + Damm
- 19

Burgen oberhalb der Straßenkreuzung

### 5.3 Bauzeit der Burgen und Aufenthaltszeit in den einzelnen Burgen

Über die Bauzeit der älteren Burgen lassen sich heutenur noch Vermutungen anstellen, da ihre Existenz lange Zeit nicht bekannt war. Nach dem Erhaltungszustand der Röhren und dem Aussehen der in ihnen gefundenen Pappeläste sind die beiden östlichsten Röhrenbaue die ältesten. In ihrer Umgebung sind jedoch kaum alte Nagespuren zu finden, so daß anzunehmen ist, daß die Biber nur während eines sehr kurzen Zeitraumes dort gewohnt haben können. Da 1974 vier Biber ausgesetzt wurden, besteht theoretisch die Möglichkeit, daß es die zwei seither vermißten Biber waren, die sich dort angesiedelt hatten, infolge häufiger Störungen aber wieder auszogen. Nachdem jedoch von verschiedenen Autoren immer wieder betont wird, daß für einen Biotop, wie ihn das Gründlachgebiet darstellt, ein Abstand zwischen Biberansiedlungen von mindestens 2 bis 3 km anzunehmen ist (BLANCHET 1960, ERICKSON 1939, DJOSHKIN & SAFONOW 1972), handelt es sich vermutlich doch um alte Baue der am Ort gebliebenen Biberfamilie.

Der danach geschaffene Bau war vermutlich die Burg oberhalb des Dammes c (11), für den sogar eine Kette aus drei Dämmen angelegt wurde. Bis zum Sommer 1973 wurden immer wieder Führungen durch das Bibergehege veranstaltet, bei denen die Besucher auch über die Burg geleitet wurden, so daß damit immer eine starke Beunruhigung der Biber verbunden war. Wie vom Vorstand des Forstamtes zu erfahren war, wurden die Biber außerdem beim Arbeiten am Damm durch Fotografen gestört, die nachts in direkter Nähe des Dammes und damit auch in der Nähe der Burg mit Blitzlicht arbeiteten. Schließlich wurden auch die überhängenden Zweige der an der linken Dammseite stehenden Fichte abgesägt, um bessere Aufnahmen zu ermöglichen. Diese wiederholten Störungen, verbunden mit den für die Biber ungünstigen Veränderungen der Umgebung waren vermutlich der Grund, warum diese große und durch ihre Höhenausdehnung absolut hochwassersichere Burg verlassen wurde.

Die am längsten bewohnte Burg ist der Erdbau bei der untersten Brücke. Hier wurden auch die Jungen der Jahre 1973 bis 1976 geboren. Als Haupteingang wurde bis 1974 die zweite Röhre oberhalb des Restdammes (8) benutzt, in den folgenden Jahren dagegen nur noch der Einstieg unterhalb des Minidammes (7). Entsprechend wurde auch die Arbeit an den Dämmen eingeteilt: der Restdamm (8), der die oberen Einstiege schützt,

wurde im Herbst 1973 wesentlich besser verstärkt als der Minidamm (7). Später wurde der Buchendamm (6) besser instandgehalten, während der Restdamm (8) inzwischen völlig verfallen ist.

Schwierigkeiten ergaben sich bei dieser Burg immer nach stärkeren Regenfällen, da der Kessel nur wenig über der Wasseroberfläche liegt und auf eine zusätzliche Erweiterung in die Höhe durch eine Knüppelburg verzichtet wurde. Eine Wasserhöhe der Gründlach von über 90 cm zwingt die Biber, den Bau zu verlassen. Als Ausweichmöglichkeit wurde immer die künstlich angelegte Burg gewählt, deren Holzkasten so hoch liegt, daß auch starke Überschwemmungen ohne Schaden überstanden werden können.

Warum die künstliche Burg nicht als dauernder Wohnsitz beibehalten wurde, läßt sich nicht sicher ergründen. Möglicherweise wurden auch hier die Biber allzu oft durch Besucher gestört. Der zu hoch angebrachte Einstieg (bei normaler Wasserführung über der Wasseroberfläche) ist sicher nicht der Grund, warum die Biber neue Burgen gebaut haben, denn durch einen Damm hätten sie das Problem, das ja auch bei selbstgebauten Burgen auftritt, lösen können (WILSSON 1960, RICHARD 1967).

#### 5.4 Diskussion

Nirgendwo in der Literatur finden sich Angaben über eine so hohe Zahl von Burgen pro Familie, wie sie die Gründlachbiber bisher gebaut haben. Mit sieben Bauen innerhalb von knapp sieben Jahren stehen sie eindeutig an der Spitze. Der Grund, warum die Biber ihre neuen Burgen immer wieder verlassen mußten und in ihrem Bestreben nach einem sicheren Bau andere Stellen suchten, waren vermutlich häufige Störungen durch den Menschen: die Führungen über die Burg bei Damm c (11), bei der ersten Burg oberhalb der Straßenkreuzung die beiden von Menschen verursachten Löcher und bei der östlichsten Burg vermutlich die Waldhütte. Unter normalen Verhältnissen ist die Verweildauer in den Bauen wesentlich länger (COLLET 1886 gibt 20 bis 30 Jahre bewohnte Burgen an; SALVESEN 1928 a wenigstens 2 bis 3 Jahre).

Die im Herbst 1975 und 1976 angelegten Uferbaue sind die einzigen, die in typischer Weise mit einem Dach versehen wurden. Diese Vervollständigung ist möglicherweise eine Folge des nun schon fünf- bzw.

sechsjährigen Verbleibs der Biber an einer Stelle. Wie FABRICIUS & WILSSON 1960 verschiedentlich beobachteten, wird an den Burgen in Lebensräumen, in denen unterirdische Röhrenbaue und Dämme geschaffen werden, nach einigen Jahren das Dach hinzugefügt.

Bei einem Vergleich der selbstgebauten Burgen ergaben sich einige interessante gemeinsame Punkte:

1. Es wurden nur Uferbaue angelegt. Nach COLLET 1896 und RICHARD 1967 werden im allgemeinen Erdbaue als erste Unterkunft gegraben und dann beibehalten, so lange kein anderer Burgtyp notwendig ist. Damit erklärt sich auch die von PALONIENE 1965 und PIECHOCKI 1967 gemachte Feststellung, daß der Erdbau die häufigere Burgform ist.
2. Alle Burgen werden durch Dämme geschützt. Die Biber versuchen hiermit, den niedrigen Wasserstand des Baches anzuheben.
3. Fünf der sechs Burgen liegen am rechten Ufer. Eine ähnliche Einseitigkeit war auch bei den Fällarbeiten 1973 und 1976 und bei der Markierungstätigkeit zu beobachten.
4. Die unterste Burg bei der Brücke, die Burg oberhalb des Dammes c (11), die Burg des Winters 1976/77 und die Burg beim östlichsten Damm (20) wurden unter mittelgroßen bis großen Fichten angelegt. Fichten haben einen sehr flachen Wurzelteiler, wodurch der Bau auf natürliche Art und Weise von oben her abgesichert wird.

(Auf eine Öffnung der Baue wurde verzichtet, da sie später bei Bedarf manchmal wieder angenommen werden (SALVESEN 1928 a, FÜNHUS 1938) ).

## 6. Markierungstätigkeit der Biber

### 6.1 Allgemeines zur Markierung mit Bibergeiß

Einige Säugetierarten grenzen ihren Lebensbereich mit Hilfe chemischer Marken ab. Als Geruchsstoffe kommen in erster Linie die Sekrete einiger Drüsen, sowie Kot und Harn in Frage (HEDIGER 1967, EIBL-EIBELSFELD 1972). Die Markierung hat vor allem die Aufgabe, fremde Artgenossen aus einem bestimmten Gebiet fernzuhalten. Dieses Gebiet kann bei verschiedenen Arten sehr unterschiedlich strukturiert sein. Das Territorium oder Revier stellt den unter allen Umständen verteidigten Lebensraum dar. Das Areal oder Streifgebiet (engl. "home range") kann dagegen auch von fremden Artgenossen betreten werden, ohne daß es sofort zu Kämpfen kommt. Es ist das Gebiet, das auf den täglichen Streifzügen, z.B. zur Nahrungsaufnahme durchmessen wird. In manchen Fällen bilden aber Territorium und Areal eine Einheit (HEDIGER 1942, 1943, 1956; BURT 1943, EIBL-EIBELSFELD 1972).

Zur Frage nach einer Unterscheidung von Revier und Streifgebiet beim Biber findet sich bei WILSSON 1971 folgender Bericht: Bei einer Gruppe von drei Biberfamilien am Faxälv-Fluß in Schweden wurde von allen Familien ein gemeinsamer Fällplatz genutzt, während das Gebiet um die Burg zumindest von einer Familie regelmäßig mit Castoreum abgegrenzt wurde. WILSSON stellte also eine Trennung von Territorium und Streifgebiet fest. Entsprechende Angaben finden sich bei BRADT 1939. ALEK-SIUK 1968 ermittelte im Norden Amerikas eine Reviergröße von einer Viertel Meile (ca. 400 m) im Umkreis um die Burg; als Streifgebiet ist eine weitere Viertel Meile hinzuzurechnen. RICHARD 1965 fand bei den französischen Bibern heraus, daß die wichtigsten Stellen und die Grenzen des Territoriums mit Castoreum markiert werden, insbesondere dann, wenn in der Nachbarschaft weitere Biber leben. BRENNER 1967 gibt als Fundort von Geilstellen an: entlang der Flüsse und Seen. Auf einen Unterschied zwischen Areal und Territorium gehen die beiden letztgenannten Autoren jedoch nicht ein.

Die Größe der Territorien und der Streifgebiete ist abhängig vom Nahrungsangebot. RICHARD 1965 stellte auf der Ile de Barthelasse, einem der besten Biotope im französischen Verbreitungsgebiet der Biber, 10 bis 20 Tiere auf einem Streckenabschnitt von 200 bis 300 m Ufer fest, während sich die Lebensräume an schmalen Waldbächen mit schmalen Auwaldsaum über 2 bis 3 km ausdehnen und ein Grenzabstand bis zu 10 km

zu beobachten ist (BLANCHET 1960, DJOSHKIN & SAFONOW 1972). In diesen Fällen dürften wohl home range und Territorium identisch sein.

Der Markierungsstoff des Bibers ist das Bibergeil oder Castoreum, eine bei Körpertemperatur flüssige Substanz, die aus den Geilsäcken, den Präputialdrüsen (FREYE 1953) von Männchen und Weibchen gleichermaßen abgesondert wird. In geringer Konzentration hat das Bibergeil einen herben, aber nicht unangenehmen Geruch.

Die Bedeutung des Castoreums im Zusammenleben der Biber wurde vor allem von ALEKSIUK 1968 und WILSSON 1966 und 1971 genau untersucht. Nach WILSSON werden die Mitglieder einer Biberfamilie zur Verteidigung des beanspruchten Gebietes angeregt, wenn sie den Geruch der Familienmitglieder erkennen. Fremde Biber werden durch die Markierung jedoch nicht unbedingt ferngehalten. Ein Biber, der in ein fremdes Areal eindringt, ist bemüht, die Markierungsplätze aufzusuchen und dort eigenes Geil abzusetzen. Allgemein ist die Markierungstätigkeit des Weibchens größer als die des Männchens.

Das Absetzen von Bibergeil ist eine angeborene Verhaltensweise, die in ihren ersten Andeutungen schon mit knapp zwei Monaten erfolgt, obwohl die Geilsäcke zu diesem Zeitpunkt noch keinen Duftstoff enthalten. Mit 5 Monaten ist jedoch eine vollwertige Markierung bereits möglich.

## Ergebnisse:

### 6.2 Aussehen der Geilhügel

#### 6.2.1 Material

Bibergeil ist oft nur deshalb so schwer zu finden, weil die Hügel meistens sehr klein und unauffällig sind. Das Material wird aus der nächsten Umgebung zusammengescharrt. Nur selten ist es ausschließlich Sand, Erde und Schlamm, manchmal auch Schnee. In solchen Fällen sieht der Hügel einem kleinen Maulwurfshaufen sehr ähnlich. Wenn alte Pflanzenreste auf dem Boden liegen, z.B. abgefallenes Laub, Gräser, die abgestorbenen Reste von Brennnesseln, Moos, kleine Ästchen, Wurzeln oder ähnliches, so wird dieses Material ebenfalls mit zusammengescharrt. Ist der Untergrund hart, so bestehen die Häufchen oft nur aus pflanzlichem Material. Manchmal kommt es auch vor, daß natürliche Uneben-

heiten wie plattgetretene Erdklumpen oder Grasbüschel als Hügel benutzt werden, wenn sie sich zufällig an der auserwählten Stelle befinden.

### 6.2.2 Größe und Form

Die an der Gründlach, am Inn und an der Rhône untersuchten Geilhügel waren alle von annähernd gleicher Größe und Gestalt. Sie hatten im allgemeinen die Form einer ausgestreckten, aber etwas hochgewölbten Hand, ovalen Umriß und waren in der Mitte etwa 3 - 5 cm hoch. Handelt es sich um einen Haufen aus trockener Erde, so kann man die Stelle, auf die die Geilflüssigkeit gespritzt wird, als dunkleren Fleck erkennen. Eine Riechprobe bestätigt dann den Fund.

Kleinere Ausmaße des Hügels sind ebenso selten wie größere. Bei kleinen Häufchen handelt es sich oft um gewachsene Grasbüschel, bei großen war immer Laub, in einem Fall auch Brennesseln, mit wenig Erde vermischt, zusammengescharrt. Größere Hügel entstehen, wenn eine Stelle mehrmals aufgesucht wird und der alte Haufen bei jedem Besuch mit einer neuen Erdschicht versehen wird.

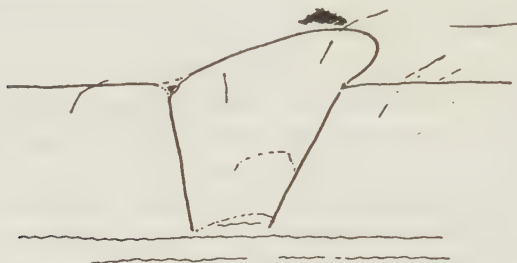
### 6.3 Lage der Geilhügel

Bibergeil wird nicht irgendwo im Gelände abgesetzt, sondern es werden bevorzugt solche Stellen ausgewählt, die von den Bibern öfter begangen werden. Fast alle Hügel (75%) fanden sich an Einstiegen in den Bach, die restlichen v.a. auf den Wechselln zu viel besuchten Bäumen. An häufiger begangenen Einstiegen waren es mehr Geilstellen, bzw. es wurde auf bereits bestehende Hügel öfter Bibergeil abgesetzt als an weniger regelmäßig begangenen Pfaden.

Bibergeil an Einstiegen ins Wasser: An der Stelle, an der der Biber den schrägen Weg des Einstieges verläßt und das höher gelegene Land betritt, geht er einen Schritt zur Seite und setzt nun, ein kleines Stück seitlich der Mittellinie des Ausstieges, das Geil auf dem schnell zusammengescharzten Haufen ab. Solche häufig begangenen Einstiege waren z.B. der Ausstieg zum Verbindungsweg zwischen Gründlach und Graben-Damm oder der Ausstieg zur Linde und Rose.

Sehr viel seltener werden Geilhäufchen direkt über der Wasserkante angelegt, auf dem noch feuchten Sand des ansteigenden Ufers, wie es

an der Spitze der Pappeln 149 und 73 der Fall war oder auf der angespülten Sandfläche oberhalb der Blechmarterbrücke.



*Geilhäufchen am Ende eines Ausstiegs*

#### 6.4 Jahreszeitliche Verteilung der Geilmarkierungen

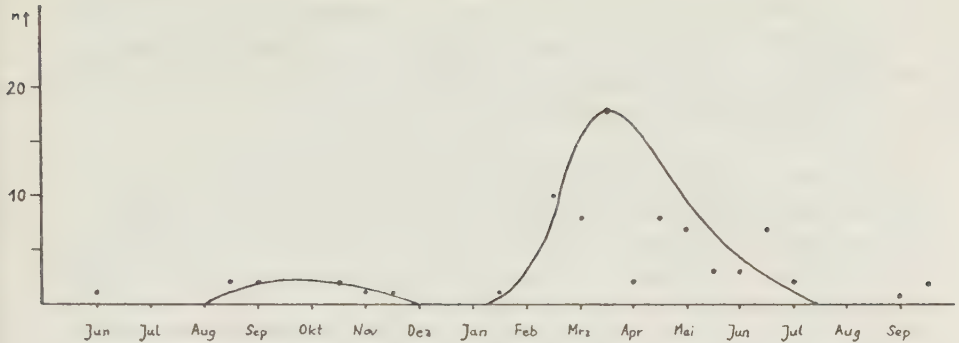
Im Lauf eines Jahres, von Anfang Juni 1973 bis Ende Mai 1974 konnte 68 mal Bibergeil gefunden werden, bis Ende September 1974 waren es insgesamt 81 Nachweise, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

##### Tabelle

erste/zweite Monatshälfte (1. bis 15. und 16. bis 31. eines Monats)

|       |      |      |        |       |      |      |      |      |
|-------|------|------|--------|-------|------|------|------|------|
| 1973: | Juni | Juli | August | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. |      |
|       | 1/0  | 0/0  | 0/2    | 2/0   | 0/2  | 1/1  | 0/0  |      |
| 1974  | Jan. | Feb. | März   | April | Mai  | Juni | Juli | Aug. |
|       | 0/1  | 0/10 | 8/18   | 2/8   | 7/3  | 3/7  | 2/0  | 0/0  |
|       |      |      |        |       |      |      |      | 1/2  |

Nach einer Pause in den sehr kalten Wintermonaten Dezember 1973 und Januar 1974 findet sich in den letzten Januartagen das erste Bibergeil. Erst ab der zweiten Februarhälfte nimmt die Markierungstätigkeit zu, erreicht in der zweiten Märzhälfte ein Maximum mit 18 Funden und fällt im April und Mai wieder ab. Eine etwas erhöhte Markierungstätigkeit ist auch im Herbst von Ende September bis Anfang Dezember zu beobachten.



Geilfunde

#### 6.5 Räumliche Verteilung der Markierungsstellen

Durch die beiden Brücken kann das Areal grob in drei Abschnitte gegliedert werden: den mittleren Teil, in dem am intensivsten gefällt wird und wo die Hauptburg liegt, den Bereich oberhalb der Straßenkreuzung und die Bachstrecke unterhalb der Blechmarterbrücke. Im mittleren Abschnitt beträgt die Zahl der Geilfunde von Juni 1973 bis September 1974 64, oberhalb der Straßenkreuzung 2, unterhalb der Blechmarterbrücke 15. Das heißt im Lauf eines Jahres (Aug. 1973 bis Aug. 1974) wurden mindestens 77 Duftmarken abgesetzt.

An wichtigen, häufiger begangenen Ausstiegen, Wechseln oder Fällplätzen wurde öfter Bibergeil abgegeben als an unbedeutenden Stellen. So fand sich z.B. im Bereich des Grabendamms und des dorthin führenden Weges neun Mal Bibergeil, am Ausstieg oberhalb des Zaundammes (17) am rechten Ufer sieben Mal und an der Krone der gefällten Pappeln 73 und 149 drei Mal frisches Geil.

Vor allem im Frühjahr, von Ende Februar bis Anfang Mai, wurde an den Grenzen des Areals intensiv markiert. Während sich am bachaufwärts gelegenen Ende nur zwei Geilstellen erkennen ließen, waren es am entgegengesetzten Ende vier. Nagespuren und damit Hinweise auf längere Ausflüge der Biber jenseits dieser Grenzmarken waren nicht festzu-

stellen. Eine entsprechende Verteilung von Geilmarken - bachabwärts mehr als bachaufwärts - ergab sich auch im Frühjahr 1976. Ein direkter Vergleich ist jedoch nicht möglich, weil sich zu diesem Zeitpunkt die Hauptfällgebiete an anderen Stellen befanden und die östliche Grenze weiter bachaufwärts verlegt worden war.

Wie bei anderen Tätigkeiten der Biber, so macht sich auch beim Markieren eine gewisse Einseitigkeit bemerkbar: 57 Geilfunden auf der rechten Bachseite stehen nur 21 auf der linken ( und 3 am See ) gegenüber. (Siehe hierzu auch die Tabelle am Ende der Arbeit).

#### 6.6 Raumananspruch aufgrund der Markierung mit Castoreum

Zwei der vier 1970 ausgesetzten Biber haben das ihnen gebotene Gebiet an der Gründlach angenommen und ihr Revier in der Umgebung der künstlichen Burg angelegt. Das gesamte bisher beanspruchte Areal erfaßt einen ca. 3 km langen Talabschnitt. Die Aufteilung dieser Strecke während der Anfangszeit der Biberansiedlung ist nicht bekannt und kann deshalb nur anhand einiger hinterlassener Spuren rekonstruiert werden. Die erste Grenze gegen Westen wurde durch den ersten Damm (1) in der Mitte zwischen Blechmarter- und Gerstplatzbrücke gesetzt. Die Strecke zwischen diesem Damm und den beiden alten Röhrenbauen oberhalb der Straßenkreuzung beträgt etwa 2 km. Im Winter 1973/74 wurde das Areal weiter bachabwärts ausgedehnt und endete bachaufwärts wenig oberhalb des ausgebaggerten Weihers bei den oberen Burgen. (Die Abgrenzung dieses Bereiches war anhand von frischen Nagespuren und Markierung der Biber mit Bibergeil möglich.) Im folgenden Sommer und während der herbstlichen Fällaktionen wurde der Abschnitt unterhalb der Blechmarterbrücke stark vernachlässigt, dafür aber die Vorbereitungen für den Winter oberhalb der Straßenkreuzung durchgeführt. Im Jahr darauf waren weitere große Abholzungen in diesem Bereich zu beobachten, bis auch eine neue Burg in der Nähe gebaut wurde. Noch im gleichen Winter zogen die Biber - vermutlich aufgrund von Störungen durch Menschen - in die unterste Burg innerhalb der Umzäunung. Die Fällarbeiten im kommenden Sommer und Herbst 1976 wurden wieder im oberen Teil des Geheges ausgeführt, vereinzelt fanden sich auch Nagespuren unterhalb der Blechmarterbrücke. Dagegen wurde oberhalb der Kreuzung nicht mehr gefällt.

## 6.7 Diskussion

Durch die isolierte Lage der Biberansiedlung an der Gründlach ergibt sich für die Biberfamilie die Konsequenz, daß kein Kontakt mit fremden Artgenossen aufgenommen werden kann oder muß, bzw. daß die Markierungstätigkeit allein instinktiv erfolgt und nicht beeinflußt wird durch Annäherungsversuche fremder Biber. Eine Trennung des besetzten Bachabschnittes in Revier und Streifgebiet ist deshalb in diesem Fall nicht möglich.

Wie aus der Zusammenstellung der Castoreumfunde an der Gründlach ersichtlich ist, wird die Markierungstätigkeit auf einige besondere Stellen im Gebiet konzentriert - eine Tatsache, die auch von anderen Autoren beobachtet wurde (BLANCHET 1955, ALEKSIUK 1968, RICHARD 1972). An der Gründlach handelt es sich vor allem um Wechsel, die von den Bibern häufig begangen werden, oder um Ausstiege zu den größeren Fällplätzen. Entsprechende Angaben finden sich in der Literatur nicht. BLANCHET 1955 und LIBBY 1957 beschreiben Geilhügel auf Sand, WILSSON 1971 nennt Plätze am Ufer, wohin dann ausgetretene Pfade führen. Bibergeil am Ende von Ausstiegen konnten jedoch auch bei den Bibern am unteren Inn und an der Rhöne entdeckt werden, so daß es sich nicht um eine Eigenart der Gründlachbiber handeln kann.

Die verstärkte Markierungstätigkeit im Frühjahr ist ohne Zweifel eine Reaktion auf die sich zu dieser Zeit vollziehende Änderung in der Familienstruktur. Die zweijährigen Jungen werden vor der Geburt der nächsten Generation aus dem elterlichen Bau vertrieben, so daß vor allem im ausgehenden Frühjahr und Frühsommer mit umherstreifenden Bibern zu rechnen ist (BEHR 1931, BEER 1955, SALVESEN 1928 a). So fanden auch BRENNER 1967 und WILSSON 1971 während der Tragzeit Bibergeil entlang der Flüsse und im Futtergebiet. Bei den Untersuchungen von TOWNSEND 1953 in Montana in Nordamerika ergab sich ein Maximum von Geilfunden Anfang Juli.

Nach Abschluß der Hauptwanderzeit im Frühjahr geht die Zahl der Geilfunde an der Gründlach deutlich zurück. Dem entsprechend schreibt auch WILSSON 1971, daß während der Zeit, in der die Jungbiber klein sind und im Bau bleiben, offensichtlich kein Castoreum abgesetzt wird.

Eine zweite, schwächere Markierungsperiode fällt in den Herbst. Diese Aktivität hat ganz sicher die Aufgabe, Übergriffe fremder Biber auf das eigene Nahrungsgebiet während der Hauptfällzeit des Jahres auszuschließen. Auch FRIES 1943, DJOSHKIN & SAFONOW 1972 und WILSSON 1971 berichten von einer verstärkten Geilabsonderung in dieser Zeit.

Daß die Abgrenzung des Lebensraumes durch Bibergeil eine ziemlich sichere Methode ist, innerartliche Kämpfe zu reduzieren oder sogar ganz auszuschließen, vermutet ALEKSIUK 1968, der zeigen konnte, daß wandernde Biber besetzte Gebiete nach Möglichkeit meiden. ALEKSIUK stellte während einer dreijährigen Fangperiode unter 150 Bibern nur ein Tier mit Wunden fest, die auf innerartliche Beißereien zurückzuführen waren. Auch fanden sich bei wiederholten Lebendfängen innerhalb von Familienrevieren keine fremden Biber.

Die Revierabgrenzung erfolgte während zweier Frühjahrsperioden (1974 und 1976) am westlichen, also bachabwärts gelegenen Teil des Reviers sehr viel intensiver als am bachaufwärts gelegenen Ende. Möglicherweise hängt diese ungleiche Verteilung mit einer bestimmten Ausbreitungsrichtung der Biber zusammen. Leider sind in der Literatur Angaben über die Richtung von Biberwanderungen sehr spärlich, doch scheint eine gewisse Tendenz zur Wanderung bachaufwärts zu bestehen.

LIBBY 1957 erwähnte eine für einen Biber außergewöhnliche Wanderstrecke von annähernd 200 Meilen, die größtenteils bachaufwärts führte, sogar gegen eine starke Wasserströmung. Für die in der Schweiz wieder eingebürgerten Biber werden bei BLANCHET 1959 und DOTTRENS 1965 in zwei Fällen Wanderwege flußabwärts angegeben. Von den am Inn freigelassenen Bibern wanderten mehr Tiere flußaufwärts als -abwärts, zudem wurden flußaufwärts längere Strecken zurückgelegt als in der anderen Richtung (REICHHOLF 1976 a). Auch von den am Ammersee ausgesetzten Bibern zog ein Pärchen mehrere Kilometer bachaufwärts zum Zellsee, die übrigen fünf Tiere siedelten sich im Oberlauf des Ammerseezuflusses an (SCHAPER 1976). Zwei der jungen Gründlachbiber zogen jedoch bachabwärts.

Um Ortsbewegungen in kleinem Rahmen, d. h. um Revierausdehnung, handelte es sich bei den Gründlachbibern, die zur Errichtung neuer Fäll-

gebiete und neuer Burgen drei Mal ein kurzes Stück bachaufwärts zogen. Das gleiche beobachtete auch HINZE 1950, bei dem es heißt: "Ist ein Äsungsplatz erschöpft, so wird weiter stromauf eine neue Anlage einschließlich einer neuen Burg geschaffen und die bisherige ihrem Schicksal überlassen."

Wenngleich diese Angaben für die Festlegung einer tatsächlich bevorzugten Wander- und Ausbreitungsrichtung zu gering sind und auch berücksichtigt werden muß, daß ohne Wanderungen flußabwärts eine natürliche Ausbreitung der Biber nicht möglich ist, kann doch eine gewisse Neigung, bevorzugt bachaufwärts zu ziehen, nicht ausgeschlossen werden. Eine verstärkte Abgrenzung des Reviers bachabwärts während der Zeit der höchsten Wanderungsaktivität von Jungtieren erscheint deshalb durchaus sinnvoll.

## 7. Altersbestimmung

Altersbestimmung bei Bibern ist wichtig zum Erfassen der Altersstruktur von Populationen, zur Untersuchung der Nachwuchs- und Sterberate und zur Feststellung der Geschlechtsreife von Bibern unter verschiedenen räumlichen und klimatischen Bedingungen. Ideal wäre eine sichere Methode zur Untersuchung lebender Tiere, doch sind hier die Möglichkeiten verständlicherweise begrenzt. Fast alle Vorschläge zur Ermittlung des Lebensalters beziehen sich deshalb auf tote Tiere. Da die Angaben in der Literatur sehr verstreut sind und in ihren Werten z.T. erheblich voneinander abweichen, soll hier eine Zusammenfassung der verschiedenen Untersuchungsweisen gegeben werden und durch einen Vergleich mit einigen an Tieren bekannten Alters gewonnenen Werten kritisch überprüft werden.

Die Altersbestimmung bei toten Tieren geschieht häufig anhand des Skelettes. Zur Frage nach einem Sexualdimorphismus des Skelettes männlicher und weiblicher Tiere heißt es bei WIESEL 1929, daß der Gesamteindruck des Schädels männlicher Tiere ein gedrungenerer wäre als der weiblicher Tiere. Auch PIECHOCKI 1962 und 1972 erwähnt einen möglicherweise vorhandenen Geschlechtsunterschied, der beim Vermessen der größten Schädelhöhe und -breite zum Ausdruck kommt. BOND 1956 konnte bei seinen Untersuchungen an *Castor canadensis canadensis* Kuhl keinen Dimorphismus feststellen.

### 7.1 Untersuchung lebender Biber

PATRIC & WEBB 1960 sind die einzigen, die sich mit der Altersbestimmung an lebenden Bibern befassen. Sie nennen hierfür die Kriterien Körpergewicht, Abmessungen der Kelle und die Jochbogenbreite. Die Untersuchungen wurden an Bibern der Central Adirondack Mountains durchgeführt.

- a) Gewicht: Das Gewicht eignet sich bis zum Alter von drei Jahren. Es ist jedoch saisonalen Schwankungen unterworfen, die eine sichere Einordnung zuweilen erschweren. Für fünf Monate alte Biber ergab sich bei 26 Tieren ein Mittelwert von 13 Pfund (angelsächsische Pfund) mit Extremwerten von 11,3 und 17,8 Pfund.

- b) Kelle: Schwanzlänge und -breite sind unter Freilandbedingungen leicht erhältliche Maße. Auch hier treten jahreszeitliche Schwankungen auf, die mit den Gewichtsänderungen korreliert sind.
- c) Jochbogenbreite: Diese Größe kann auch an lebenden Tieren festgestellt werden. Die Messung muß aber sehr genau durchgeführt werden, weil die Unterschiede sehr gering sind. Die Werte haben den Vorteil, daß sie von der Jahreszeit unabhängig sind.

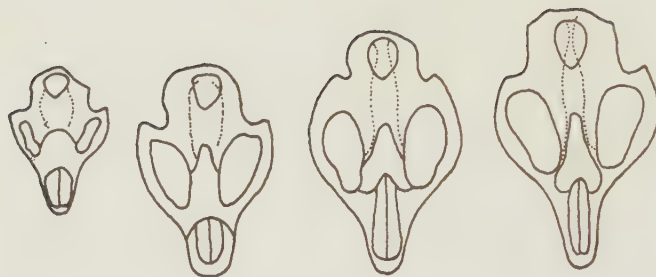
In der Diskussion wird auf die Schwierigkeit der Altersbestimmung an lebenden Tieren infolge unterschiedlicher Ernährungszustände im Sommer und Winter hingewiesen, da hierdurch für gleiche Altersgruppen große Variationsbreiten entstehen.

## 7.2 Altersbestimmung anhand von Schädelmaßen

Vor allem in der amerikanischen Literatur wird die Jochbogenbreite als gutes Kriterium zur Altersbestimmung genannt (BOND 1956, OSBORN 1953, PATRIC & WEBB 1960, ROBERTSON & SHADLE 1953). Zum Teil werden Einteilungen in verschiedene Altersgruppen vorgenommen, manchmal sogar Zahlenangaben für die ersten Lebensjahre gemacht. Nach MILLER 1912, FREYE 1960 und WIESEL 1929 bestehen jedoch beim adulten Biber deutliche Unterschiede im Schädelbau zwischen neuweltlichem und altweltlichem Biber, so daß die Zahlen der amerikanischen Forscher für den europäischen Biber nicht ohne weiteres übernommen werden können.

Für den europäischen, insbesondere den Elbebiber, liegen Arbeiten von HINZE 1950 und PIECHOCKI 1962 und 1972 vor.

HINZE kommt nach einem Vergleich mit den Werten von WIESEL 1929 zu dem Schluß, daß verschiedene Lebensbedingungen Einfluß auf das Körperwachstum nehmen können. Tiere mit gleichgroßen Schädeln können deshalb unterschiedlich alt sein. Unter Einbeziehung der altersabhängigen Faktoren Dentition, Entwicklung der Crista sagittalis, der Linea nuchalis (Nackenlinie) und des äußeren Gehörganges ergibt sich, daß die Maximalgröße nicht erst mit dem Höchstalter, sondern schon in mittleren Jahren erreicht wird. Anhand von Zeichnungen erläutert HINZE deshalb die Änderungen im Verlauf der Nackenlinie und der Crista sagittalis an verschiedenen Altersstufen.

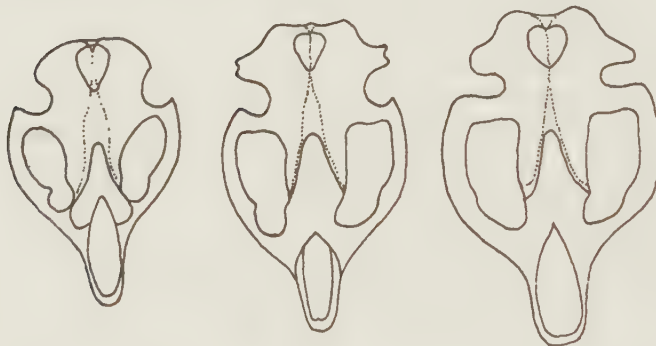


$\sim \frac{1}{2}$  Jahr

$\frac{1}{2} - 1\frac{1}{2}$

$1\frac{1}{2} - 2$

2-3



$2\frac{3}{4} - 3\frac{1}{2}$

3-4

$> 4$

Altersbestimmung nach der Crista sagittalis und der Nackenlinie  
(HINZE 1950)

PIECHOCKI geht von der Tatsache aus, daß am Säugetierskelett die Epiphysenplatten der Wirbelkörper zuletzt verwachsen. Aufgrund dieses Kriteriums konnte er eindeutig den Nachweis erbringen, daß Schädel gleicher Condylbasallänge einen beträchtlichen Altersunterschied aufweisen können. Als bisher nicht berücksichtigtes, brauchbares Kriterium verwendet PIECHOCKI deshalb auch den Zustand der Epiphysenverknöcherung der Wirbelkörper und des Oberschenkels zur Altersbestimmung.

### 7.3 Altersbestimmung nach dem zeitlichen Ablauf der Dentition

Bei neugeborenen Bibern sind nur die Nagezähne im Zwischenkiefer und Unterkiefer durchgebrochen. Die Zähne haben zwar schon ihren äußeren Schmelzbelag, doch sind sie noch völlig weiß (AUS DEM WINCKELL 1878, HINZE 1950). Bei 4 bis 6 Wochen alten Bibern hat die Vorderseite des Zahnes in ihrem freien Teil ein schwaches Gelb angenommen und erst mit 3 Monaten sind sie orangerot gefärbt.

Über den Zeitpunkt des Erscheinens der weiteren Zähne und des Wechsels der Prämolaren liegen für den europäischen und amerikanischen Biber völlig unterschiedliche, für die betreffenden Verbreitungsgebiete jedoch relativ einheitliche Zeitangaben vor.

#### 1. amerikanischer Biber (*Castor canadensis*)

Die Daten stammen aus Arbeiten von OSBORN 1953, COOK 1954 und NOSTRAND & STEPHENSEN 1964. Die Angaben COOK's stützen sich auf eine fortlaufende Serie von Röntgenaufnahmen an Bibern in Gefangenschaft.

- 5 - 5 1/2 Monate: der dritte Molar erscheint.
- 6 Monate: der dritte Molar ist ganz durchgebrochen.
- 10 1/2 Monate: die Milch-Prämolaren erheben sich allmählich.
- 11 Monate: die Milch-Prämolaren fallen aus.
- 12 Monate: die nachschiebenden bleibenden Prämolaren haben die Höhe der Molaren erreicht.

Damit ist der Zahnwechsel abgeschlossen. Zur weiteren Altersbestimmung muß die Auflagerung von Zementschichten an der Basis der Zähne herangezogen werden.

#### 2. europäischer Biber (*Castor fiber* L.)

Die ausführlichsten und genauesten Angaben finden sich bei HINZE 1950 und PIECHOCKI 1972. Die Untersuchungen wurden an tot aufgefundenen Elbebibern gemacht (*Castor fiber albicus* MATSCHIE).

Werte für die Prämolaren nach HINZE:

- 1 1/2 Monate: die Milch-Prämolaren erscheinen, erst unten, dann oben.  
(erster Lebenssommer: die ersten und zweiten Molaren treten in Funktion).
- 1 1/4 Jahre: die Milch-Prämolaren sind stark abgekauft, werden von den bleibenden Prämolaren etwas angehoben.
- 1 1/2 Jahre: der bleibende Prämolare rückt höher.
- 1 3/4 Jahre: der bleibende Prämolare wird sichtbar, die Milch-Prämolaren fallen aus.
- 2 Jahre: die bleibenden Prämolaren sind voll da.
- 2 1/4 Jahre: die bleibenden Prämolaren werden abgekauft.

Werte für die 3. Molaren:

- 1/2 Jahr: die Molaren sind kurz vor dem Durchbruch, manchmal aber auch schon sichtbar.
- 3/4 Jahr: der obere Molar ist stärker abgekauft als der untere.
- 1 1/2 Jahre: die oberen und unteren Molaren sind abgekauft.

PIECHOCKI gibt folgende Zeitangaben: (s. Tabelle Seite 138)

Die Symbole der Spalte "Epiphysen" haben folgende Bedeutung:

- Femurepiphysen frei, Knorpelfugen deutlich sichtbar.
- (+) Femurepiphysen bereits fest miteinander verbunden.  
(synostiert); Nähte nur noch zum Teil sichtbar.
- + Femurepiphysen nahtlos synostiert.
- ++ Femurepiphysen nahtlos synostiert, Epiphysen der Wirbelkörper synostiert, an vereinzelten präsakralen Wirbeln schwach sichtbare Nähte.

Die "Schädelsumme a+b" ist die Variationsbreite der Addition von Condylbasallänge (a) und größte Jochbogenbreite (b). Als Grund für die Überschneidung der Schädelsummen zwischen den Altersgruppen gibt PIECHOCKI den möglicherweise doch vorhandenen Geschlechtsdimorphismus an.

Übereinstimmende Angaben für den Zeitpunkt des Zahnwechsels der europäischen und der amerikanischen Biber finden sich nur bei v. REICHENAU 1912. Er schreibt: " ... am Ende des ersten Lebensjahres."

Tabelle zur Altersbestimmung nach PIECHOCKI 1962 und 1972

| Altersbezeichnung              | Epiphysen | Schädelsumme a+b | ungefähres Alter              | Dentition                                           |
|--------------------------------|-----------|------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------|
| I pull. =<br>kindlich          | -         | 110 - 180        | bis zu 1 Jahr                 | Durchbruch und Entwicklung<br>des Milchgebisses     |
| II juv. =<br>jugendlich        | -         | 175 - 200        | ein- bis zwei-<br>jährig      | mehr oder weniger stark ab-<br>gekautes Milchgebiss |
| III immat. =<br>unreif         | -         | 200 - 240        | zwei- bis drei-<br>jährig     | Bildung des Ersatzgebisses                          |
| IV submat. =<br>jung-erwachsen | -         | 235 - 260        | drei- bis sieben-<br>jährig   | alle Ersatzzähne in Funktion                        |
| V mat. =<br>erwachsen          | (+)       | 255 - 270        | sieben- bis zwölf-<br>jährig  | Zahnreihen stärker abgekau-<br>t                    |
| VI adult =<br>alterwachsen     | +         | 258 - 275        | zölf- bis fünf-<br>zehnjährig | Zahnreihe, vereinzelt<br>Alveolenschäden            |
| VII senil =<br>greisenhaft     | ++        | 558 - 280        | über fünfzehn<br>Jahre        | Alveolenvereiterung,<br>Zahnausfall                 |

#### 7.4 Altersbestimmung anhand der Zementauflagerungen an den Zähnen

Mit Erscheinen der Backenzähne ist deren Wachstum noch nicht abgeschlossen. Nach HEINICK 1908 laufen an der Basis folgende Vorgänge ab: Die Zähne sind zunächst noch unbewurzelt. Bei der Wurzelbildung schließen sich allmählich die inneren Falten an ihrem unteren Ende. Da der äußere Mantel noch nachwächst, erscheint die untere Faltenbildung weiter nach innen gerückt. Die unteren Ränder des äußeren Mantels biegen sich nach und nach einwärts und schließen zuletzt die inneren Falten vollständig ein, so daß nur eine ganz kleine Öffnung zum Durchtritt von Nerven und Blutgefäßen übrig bleibt.

Die Weiterentwicklung der Zähne - Grad der Wurzelbildung und jährliche Zementauflage an der Basis - ermöglichen eine sehr exakte Altersbestimmung. Die Grundlagen für diese Bestimmungsmethode wurden von ROBERTSON & SHADLE 1953, NOSTRAND & STEPHENSON 1964 und SAFONOV 1966 ausgearbeitet.

Untersuchungsmethode (nach NOSTRAND & STEPHENSON 1964): Ein Backenzahn aus dem Unterkiefer wird herausgelöst (durch Brechen oder Aufsägen des Knochens) und an der Basis von anhaftendem Blut gereinigt. Entspricht die basale Öffnung nicht einer der unten angegebenen Formen, so wird der Zahn parallel zur senkrechten Längsachse abgeschliffen, wodurch die Schichtung der Zementauflagen an der Basis deutlich wird. Zum Schleifen wurde eine Scheibe mit feiner Oberfläche verwendet (4000 U/min).

##### Altersstufen:

1 1/2 bis 2 Jahre: Am Grunde jedes Molaren findet sich eine einzige große Öffnung. Nur bei weit entwickelten Tieren sind die Öffnungen teilweise verengt.

2 1/2 bis 3 Jahre: Die basale Öffnung aller drei Molaren sind auffällig verengt, manchmal sogar ganz verschlossen durch eine erste Zementschicht. Der Prämolare zeigt 2 Öffnungen.

3 1/2 bis 4 Jahre: Die Öffnung des ersten Molaren ist verschlossen, die Öffnungen der anderen Molaren sind noch sichtbar, jedoch stark verengt. Eine zweite Zementlage ist aufgetragen. Die Schichtung ist am ersten und zweiten, häufig auch am dritten Molaren gut zu sehen.

4 1/2 bis 5 Jahre und älter: Die Wurzeln aller Backenzähne sind bei Bibern ab 4 1/2 Jahren verschlossen. Eine dritte Zementschicht ist aufgelagert.

Für jedes weitere Jahr wird eine neue Zementlage hinzugefügt. D. h. zur Zahl der Zementschichten sind 2 (Jahre) hinzuzufügen, damit man das tatsächliche Lebensalter bekommt. Die erste Zementschicht ist oft unvollständig, weil während ihrer Anlage die Wurzelhöhle noch offen ist. (Notwendigkeit sauberer Dünnschliffe, um Fehlinterpretationen bei der ersten Zementschicht zu vermeiden.)

NOSTRAND & STEPHENSEN 1964 weisen auf regionale Unterschiede in der Deutlichkeit der grauen Linien des Zahnzementes hin. Nach KLEVEZAL 1973 sind die Unterschiede in Gegenden mit stark kontinentalem Klima wesentlich deutlicher ausgeprägt als in Gebieten mit geringen Temperaturunterschieden.

#### 7.5 Altersbestimmung mit Hilfe des Baculums

Die Methode der Altersbestimmung anhand des Os penis, des Baculums, wird von FRILEY 1949 und BOND 1956 erläutert. Das Feststellen eines Penisknochens ist sonst eine Methode der Geschlechtsbestimmung beim Biber (KIRNER 1931, OSBORN 1933, RICHARD 1962, HEDIGER 1970).

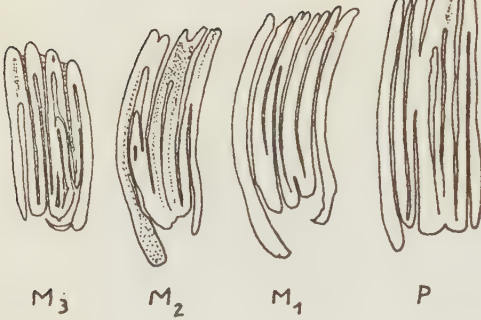
Die sehr ausführlich dargestellten Ergebnisse FRILEY's aufgrund von Untersuchungen an Michiganbibern (*Castor canadensis michiganensis*) ergaben folgendes:

##### Aussehen des Baculums

Das Baculum liegt im äußeren Ende des Penis und läßt sich in drei Abschnitte gliedern:

- a) Kopf: am proximalen Ende des Penis. Dieses Teil ist vergrößert und nimmt ca. 30 % der Gesamtlänge ein.
- b) Hauptstück: schlank, an der Unterseite etwas eingesenkt.
- c) Endstück: nur geringfügig stärker als das Hauptstück.

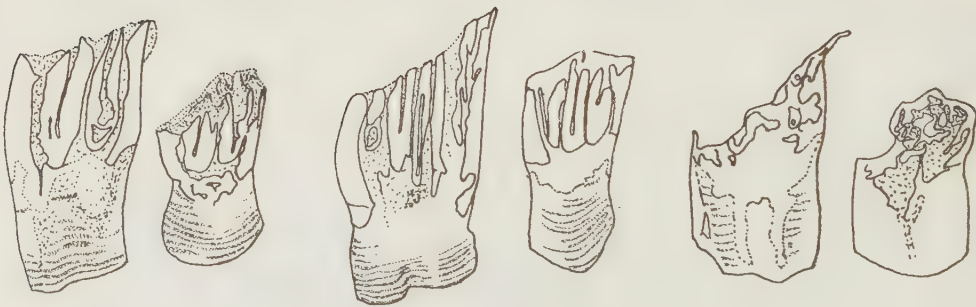
Die drei Abschnitte gehen fließend ineinander über, sind aber immer als solche zu erkennen. Die Oberseite des Knochens ist schmal, die Unterseite flach, die Seiten flach bis schwach konvex. Im Querschnitt ist der Knochen annähernd dreieckig.



1 Jahr



2 Jahre



11 - 12 Jahre

14 - 15 Jahre

17 Jahre

Längsschliffe der Backenzähne von Bibern unterschiedlichen Alters  
(nach Photographie von SAFONOV 1966)

Die Untersuchungen zeigten, daß sich die endgültige Gestalt des Baculums erst mit zunehmendem Alter entwickelt, wodurch sich vom äußeren Erscheinungsbild auf das Alter des Bibers schließen läßt.

- Bei einem etwa acht Monate alten Biber haben beide Knochenenden annähernd die gleiche Gestalt, Vorder- und Hinterende sind nur schwach verdickt.

- Mit einem Jahr beginnt das Wachstum des proximalen Endes des Penisknochens unter gleichzeitiger Längenzunahme. In dieser Altersklasse hat das distale Ende des Knochens seine endgültige Größe erreicht; bei älteren Tieren dieser Gruppe ist es bereits voll verknöchert. Die proximale Endfläche ist dagegen porös und ohne glatten knöchernen Abschluß.

- Bei den 2- bis 3-jährigen Bibern ist der Knochen länger, schwerer und vollständiger verknöchert als bei den Jährlingen. Nur bei den jüngsten Tieren dieser Gruppe ist das proximale Ende noch nicht restlos verknöchert, während bei den älteren Tieren die Verknöcherung vollständig ist.

- Bei 4-jährigen und älteren Tieren ist die Verknöcherung abgeschlossen, das proximale Kopfstück ist relativ hoch, d.h. das Baculum macht einen "erwachsenen" Eindruck.

Die Durchschnittslängen für das Baculum betragen:

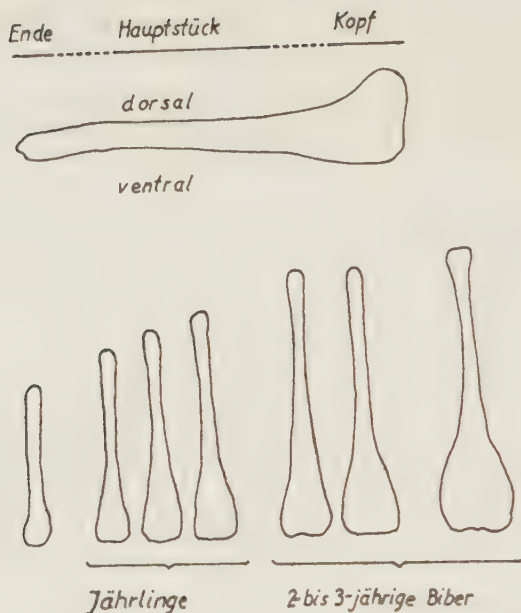
Jährlinge: 26,8 mm

2-3-jährige Biber: 31,4 mm

4-jährige und ältere Biber: 34,4 mm.

Anhaltspunkte über das Alter der Tiere ergeben sich weiterhin aus folgenden Messungen:

- a) Höhe des Baculums, gemessen am Kopf des auf die Ventralseite gestellten Knochens.
- b) Verhältnis folgender Längen: Abstand zwischen proximalem Ende und Schwerpunkt zum Abstand zwischen distalem Ende und Schwerpunkt. Der Schwerpunkt wird durch Balancieren des Baculums auf einer Bleistiftkante ermittelt.



Baculum des Bibers, oben Seitenansicht, unten Aufsicht.

Als Durchschnittswerte wurden ermittelt:

| Schädel                    |                      | Baculum       |                |                                                 |                                           |
|----------------------------|----------------------|---------------|----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| größte Mandibel-<br>länge  | Jochbogen-<br>breite | Länge<br>(mm) | Gewicht<br>(g) | dorsoventrale<br>Höhe des proxi-<br>malen Endes | Kopf/End-<br>stückver-<br>hältnis<br>in % |
| Jährlinge                  |                      |               |                |                                                 |                                           |
| 88,1                       | 79,7                 | 26,8          | 19             | 4,8                                             | 72,4                                      |
| 2- bis 3-jährige Biber     |                      |               |                |                                                 |                                           |
| 100,2                      | 92,1                 | 31,4          | 41             | 6,6                                             | 46,7                                      |
| 4-jährige und ältere Biber |                      |               |                |                                                 |                                           |
| 107,5                      | 100                  | 34,4          | 61             | 7,9                                             | 42,2                                      |

Bei Untersuchungen von *Castor canadensis* KUHL durch BOND 1956 ergab sich folgendes Ergebnis: die Geschlechtsreife tritt nicht bei allen Männchen zur gleichen Zeit ein. Im Durchschnitt setzt die Spermatogenese bei einer Baculumgröße von 24 mm x 2,9 mm ein.

## 7.6 Altersbestimmung anhand von Nagespuren

Im weichen Holz von Pappeln und Weiden hinterlassen die breiten Nagezähne der Biber deutliche Spuren, sowohl beim Herausbeißen von Spänen zum Baumfällen oder Abtrennen von Ästen als auch beim Abschälen der Rinde. Nach HINZE 1950 und DJOSHKIN & SAFONOW 1972 kann man von der Breite der hinterlassenen Spuren auf die Stärke der Nagezähne und damit auf das Alter der Tiere schließen. Nach eigenen Erfahrungen ist diese Methode sehr unsicher, denn schon an Ästen, die von nur einem Biber bearbeitet werden, kommen stark variierende Nagebreiten vor.

Diese Beobachtung wird verständlich, wenn man die Schältechnik der Biber betrachtet. Beim Rindenschälen faßt der Biber einen Ast mit den Händen und steckt ihn quer in den Mund, so daß er hinter den Nagezähnen eingeklemmt ist. Bei jedem Biß wird ein Rindenstreifen in der Breite der Nagezähne abgelöst. Die Zahnbreite läßt sich später aber nur dann exakt nachmessen, wenn der Ast um genau dieses Stück weitergeschoben wird. Das scheint aber fast nie der Fall zu sein, denn Vergleiche an präparierten Schädeln erwachsener Biber zeigen, daß die Zahnspuren breiter sein müßten. Wahrscheinlich schiebt der Biber die Äste immer nur um ca.  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  des abgeschälten Stückes weiter, um die Rinde möglichst vollständig abnagen zu können. Dadurch überlagern sich aber die Schnitte immer etwas, so daß die Spuren nichts über die wirkliche Zahnbreite aussagen.

Es finden sich jedoch manchmal Stöcke, an denen die Rinde nur zum Teil geschält wurde. An dem verbliebenen Rindenrest läßt sich die Zahnbreite noch am genauesten messen. Hat ein Biber hier eingebissen, die Rinde aber nicht abgelöst, so bleiben zwei saubere Zahnabdrücke zurück. Vergleicht man nun diese Werte mit den Bißspuren eines größeren, geschälten Abschnittes, so ergeben sich sehr stark voneinander abweichende Muster: am geschälten Holz schmale Spuren, an der Rinde dagegen Spuren, die um die Hälfte breiter sind. Dabei ist es unbedeutend, ob zum Vermessen der Zahnabdrücke in der Rinde die Incisiven des Ober- oder Unterkiefers herangezogen wurden, da die Breitenunterschiede nach WIESEL 1929 sehr klein sind. WIESEL gibt für 1-jährige Biber an: Incisiven des Maxillare 5,3 mm und des Mandibulare 5,6 mm; bei 8-jährigen Bibern ergeben sich 8,4 bzw. 8,3 mm, bei noch älteren Tieren 9,6 bzw. 9,8 mm.

Zur Veranschaulichung seien hier als Beispiel für mehrere Messungen die ermittelten Zahlenwerte für einen Pappel- und einen Rotbuchenast angegeben.

Pappel (Breite für e i n e n Zahn, in mm):

an der Schnittstelle: 3,2; 3,3; 3,9; 4,0; 4,0; 4,1

an einem Rest Rinde: 6,8; 6,9

Rotbuche (Breite für b e i d e Nagezähne, in mm):

4,4; 4,7; 5,1; 5,2; 5,2; 5,4; 5,5; 5,6; 6,1; 6,2

Zahnbreite e i n e s Zahnes an einem Rindenrest: 5,4; 5,7

Durch diese Zahlen wird noch einmal deutlich, wie groß die Unsicherheit ist, sich bei der Suche nach jungen Bibern allein auf das Vermessen benagter Holzteile zu verlassen.

## 7.7 Altersbestimmung bei drei toten Bibern an der Gründlach (2) und am Inn (1)

### 7.7.1 Gründlachbiber

Das Alter des 1974 tot aufgefundenen Bibers kann auf knapp zwei Jahre, das des 1976 verendeten Bibers auf knapp ein Jahr geschätzt werden. Da beim Tod des Weibchens eines züchtenden Paares der Familienverband zerbrochen wäre (TOWNSEND 1953, BEER 1955), konnte es sich nur um Jungtiere handeln. Aufgrund der deutlichen Größenunterschiede zwischen den beiden Tieren und des Todesmonates kann das Alter deshalb auch ohne anatomische Untersuchung relativ sicher angegeben werden. Zur Überprüfung der Anwendbarkeit der genannten Methoden, insbesondere zur Betrachtung der großen Unterschiede in den Ergebnissen der europäischen und amerikanischen Untersuchungen, soll deshalb eine Altersbestimmung anhand verschiedener Kriterien durchgeführt werden. Zeichnungen von Schädel und Gebiß aller drei Biber finden sich am Ende des Kapitels.

#### a) Körperlänge, Schädelmaße, Schädelform

Biber 1974: Gesamtlänge 108 cm, Schwanzlänge 28 cm, Condylbasallänge 133,3 mm, Jochbogenbreite 94,4 mm.

Nach HINZE 1950: Alter zwischen 2 1/4 und 3 1/4 Jahren, nach PIECHOCKI 1962 und 1972: zwischen 2 und 3 Jahren. Der Entwicklungsgrad der Crista

sagittalis und der Nackenlinie führt nach HINZE zu einem Alter von 3 1/2 Jahren.

Biber von 1976: Gesamtlänge 94,5 cm, Schwanzlänge 22,5 cm, Condylbasallänge 119,3 mm, Jochbogenbreite 81,6 mm.

Alter nach HINZE 1950: zwischen 1 1/4 und 2 Jahren, nach PIECHOCKI 1962 und 1972: 1 bis 2 Jahre. Entwicklungsgrad der Crista sagittalis und der Nackenlinie nach HINZE: 2 bis 3 Jahre.

#### b) Dentition und Wurzelbildung

Biber 1974

Dentition: HINZE 1950: 2 3/4 - 3 Jahre, PIECHOCKI 1962 und 1972: mindestens dreijährig.

Nach den amerikanischen Autoren OSBORN 1953, COOK 1954, NOSTRAND & STEPHENSON 1966: älter als ein Jahr.

Grad der Wurzelbildung nach ROBERTSON & SHADLE 1953, NOSTRAND & STEPHENSON 1964 und SADONOV 1966: zweijährig.

Biber 1976

Dentition: HINZE 1950: 2 Jahre, PIECHOCKI 1962 und 1972: 2 bis 3 Jahre.

Nach den o. a. amerikanischen Autoren: 11 1/2 Monate. Grad der Wurzelbildung: nicht älter als 1 Jahr.

#### 7.7.2 Innbiber

Der Schädel des kleinen Bibers befindet sich in den Zoologischen Sammlungen des Bayerischen Staates in München (Nr. 1974/147, ♀, juv.). Das Tier stammt von aus Schweden am Inn eingebürgerten Bibern ab. Aufgrund von Beobachtungen des Wurfes während des Sommers kann das Alter auf ca. ein halbes Jahr geschätzt werden (REICHHOLF, mündl.).

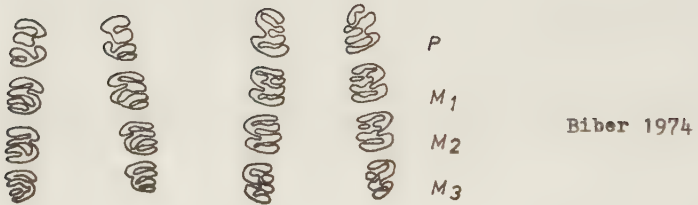
Maße und Aussehen: Condylbasallänge 113 mm, Jochbogenbreite 73 mm; der Prämolare ist noch nicht gewechselt, der dritte Molar ist an den Spitzen schwach abgekaut, im Unterkiefer stärker als im Oberkiefer. Die Crista sagittalis ist noch nicht entwickelt, die Nackenlinie ist abgerundet.

a) Schädelmaße und Schädelform:

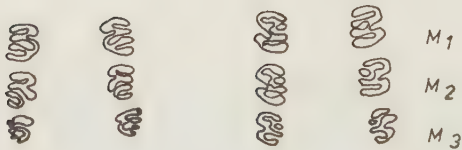
nach HINZE 1950: ca. 1 Jahr alt, nach PIECHOCKI 1962 und 1972: Altersgruppe bis zu 1 Jahr.

Verlauf der Crista sagittalis und der Nackenlinie nach HINZE 1950:  
Alter ca. 1/2 Jahr.

b) Dentition nach OSBORN 1953, COOK 1954 und NOSTRAND & STEPHENSON 1964:  
6 Monate.

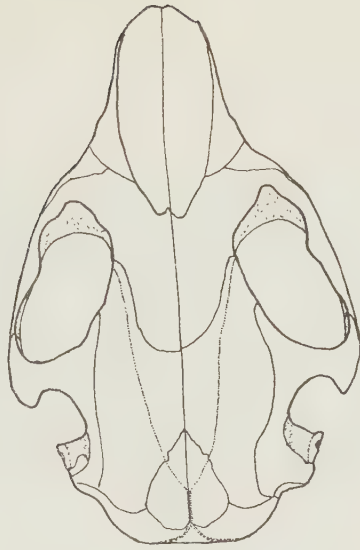
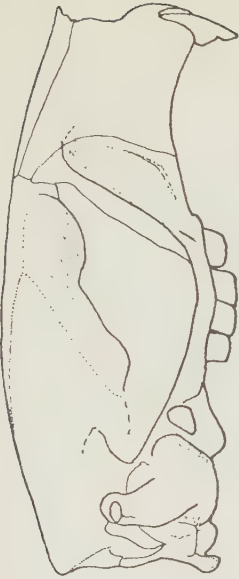


Biber 1974

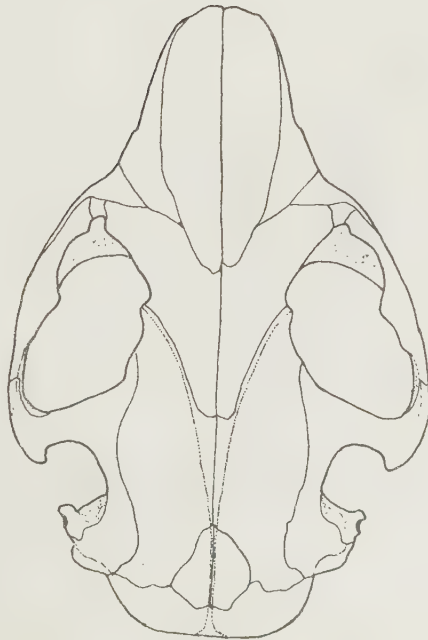


Biber 1976

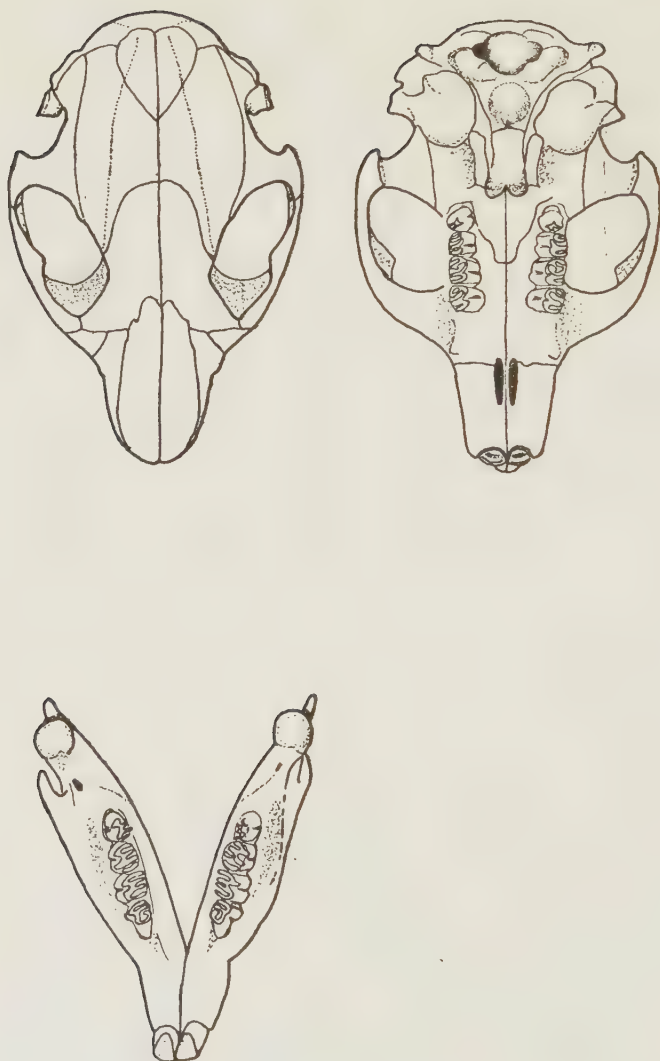
Aufsicht auf die Backenzähne



Biber 1976, Seitenansicht und Aufsicht



Biber 1974, Seitenansicht und Aufsicht



Biber vom Inn, Schädel und Unterkiefer

## 7.8 Diskussion

Unter den verschiedenen zur Altersbestimmung an Bibern genommenen Schädelmaßen sind Jochbogenbreite und größte Schädellänge die häufigsten. Da die Untersuchungsergebnisse von amerikanischen Bibern nicht ohne weiteres auf europäische Verhältnisse und - entsprechend - die Ergebnisse der Ermittlungen an Elbebibern nicht ohne vorherige Prüfung auf die in Deutschland hauptsächlich eingebürgerten norwegisch-schwedischen Biber übertragen werden können, sind diese Zahlenwerte zum jetzigen Zeitpunkt zwar als brauchbare, nicht aber als absolut gültige Angaben zu verwenden. Eine weitere Schwierigkeit, vor allem bei den Arbeiten von WIESEL 1929, HINZE 1950 und PIECHOCKI 1962 und 1972, besteht darin, daß allen drei Autoren nur tote Biber aus der freien Wildbahn, aber keine Tiere bekannten Alters zur Erstellung ihrer Tabellen zur Verfügung standen. Bei einer Einstufung der beiden an der Gründlach und der drei am Inn verendeten Biber, deren Alter ziemlich sicher bekannt ist, ergeben sich, besonders wenn auch die Dentition mit einbezogen wird, nach diesen Arbeiten zu hohe Werte. Es ist daher anzunehmen, daß die anhand von Röntgenaufnahmen an lebenden Kanadabibern ermittelten Werte von COOK & MOUNTAIN 1954 sowie der von v. REICHENAU 1912 für den europäischen und amerikanischen Biber angegebene Zeitpunkt des Zahnwechsels zu Ende des ersten Lebensjahres allgemein auch für den europäischen Biber gültig sind und die Werte von HINZE 1950 und PIECHOCKI 1962 und 1972 zu hoch liegen.

Die eleganteste und sicherste Methode stellt ohne Zweifel das Zählen der Zementschichten an Zahnschliffen verbunden mit der Betrachtung der Entwicklung der Zahnwurzeln nach NOSTRAND & STEPHENSON 1964 und SAFONOV 1966 dar, die für den europäischen und den amerikanischen Biber zu gleichen Ergebnissen kamen. Diese Methode lieferte auch die genauesten Ergebnisse bei der Altersbestimmung der drei Biber bekannten Alters. Mit dieser Arbeitsweise werden die Schwierigkeiten von Größenabweichungen bei regional begrenzten Populationen und Schwankungen, die durch extreme Umweltbedingungen hervorgerufen werden, ausgeschlossen.

Zur Altersbestimmung anhand des Baculums liegen für den europäischen Biber keine Vergleichszahlen vor. Die Methode ist aber sicher geeignet, um eine erste Altersschätzung durchzuführen.

## 8. Karte

Sinn der Karte ist es, die derzeitige Verteilung der Wasserflächen und den Baumbestand im Biberrevier an der Gründlach festzuhalten. Durch eine spätere Bearbeitung des Gebietes soll der Einfluß der Biber auf Bachverlauf, Wasserführung und Vegetation ermittelt werden können.

Die Karte erfaßt nicht das ganze Biberareal, sondern beschränkt sich auf das zentrale, von den Bibern am häufigsten aufgesuchte Gebiet. Es ist dies der eingezäunte Abschnitt bis etwa 150 m unterhalb der Straßenkreuzung.

Die Karte entstand durch Vergrößerung eines Ausschnittes einer Forstkarte des Forstbezirkes Heroldsberg im Maßstab 1 : 10 000 auf 1 : 450. An mehreren Stellen mußte der Lauf der Gründlach korrigiert werden. Ferner wurden der künstlich geschaffene Nebenarm und der See eingezeichnet. Die Änderungen beruhen jedoch nur auf Schätzwerten und erheben daher keinen Anspruch auf absolut genaue Abmessungen im Gelände.

In dem genannten Gebiet wurden bis zu den angrenzenden Wegen sämtliche Bäume und Sträucher ab Kniehöhe eingezeichnet. Die im Beobachtungsjahr März 1973 bis März 1974 von den Bibern bearbeiteten Bäume wurden farbig gekennzeichnet und, mit Ausnahme der Fichten, in der Reihenfolge der zeitlichen Bearbeitung nummeriert. Ferner wurden die Biberburgen und -dämme vermerkt.

Bei den Pappeln wurde zwischen den beiden Arten *Populus canadensis* und *Populus tremuloides* nicht unterschieden, da die zweite Art nur an drei Stellen in sehr wenigen Exemplaren vorkommt und diese in der gleichen Weise wie *Populus canadensis* angenommen werden.

Erläuterungen zur Übersichtskarte:

/// Bibergebiet

XXXX Kartenteil

..... Zaun (der östliche Teil des Zaunes wurde 1974 im Frühjahr  
gebaut und gleichzeitig Zaun bei Damm 17 entfernt).

6  
—+— Damm

△ Burg

1:10000  
0 100 200 300 400 500 m



# Erläuterungen zur Karte

|       |                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|
| ✓     | Eberesche                                                                    |
| Y     | Eiche                                                                        |
| △     | Erle                                                                         |
| +     | Esche                                                                        |
| H     | Holunder                                                                     |
| L     | Linde                                                                        |
| O     | Pappel                                                                       |
| P     | Pfaffenhütchen                                                               |
| R     | Rose                                                                         |
| U     | Ulme                                                                         |
| W     | Weide                                                                        |
| ↑     | Fichte                                                                       |
| ⊙     | Kiefer                                                                       |
| T     | Tanne                                                                        |
| ~~~~~ | verschiedene, sehr dicht stehende Baumarten, Bäume nicht einzeln eingetragen |
| △     | Burg                                                                         |
| xxx   | Damm                                                                         |
| ⊕     | Entenkasten                                                                  |
| △     | Hochsitz                                                                     |
| ⊕     | Ameisenhaufen                                                                |
| ---   | Zaun                                                                         |
| ----  | Zaun, 1974 entfernt                                                          |
| ↔     | Brücke                                                                       |
| —○—   | gefällt                                                                      |
| —○—   | gefällt, aber in anderen Bäumen hängen geblieben                             |
| ⊙     | Baum gefällt und abtransportiert                                             |
| ⊙     | Baum abgestorben                                                             |
| ///   | Hügel                                                                        |
| ~~~~~ | Senkung                                                                      |

-----  
Anmerkung: Die Karte kann eingesehen werden bei:

Friedgard Schaper, Katzenäckerweg 6, D 8500 Nürnberg  
Bayerische Landesanstalt für Bienenzucht, Burgberg-  
str. 70, 8520 Erlangen

I. Zool. Institut der Universität Erlangen- Nürnberg,  
Universitätstr. 19, 8520 Erlangen

## 9. Tabellen

### 9.1 Tabelle der benagten Bäume

Die Bäume sind, nach Arten getrennt, in der Reihenfolge des Beginns der Nagearbeiten angeführt. Ihre Nummern stimmen mit den Zahlenangaben auf der Karte überein.

Abkürzungen:

Nr.: Nummer

" : bereits gefällt

+ : schon früher angenagt

Anfang: Tag des Nagebeginns

gefällt: Tag des Umbrechens

h: Nagehöhe

Ø: Durchmesser des Baumes in Nagehöhe

Holz: Zahl der Nächte, während der an dem Baum genagt wurde

Futter: Zahl der Nächte, während der der gefällte Baum entastet  
und entrindet wurde

%: Grad der Aufarbeitung in Prozent

Die Zahlen bedeuten die Lage der Kerbe in Bezug zur Fließrichtung des Baches:

1: Kerbe auf der Bachseite

2: Kerbe auf der Rückseite des Baumes

3: Kerbe seitlich, bachaufwärts gesehen

4: Kerbe seitlich, bachabwärts gesehen

5: Kerbe seitlich

Die Tabelle enthält die Ergebnisse der Zeit vom 20.3.1973 bis zum 20.3.1974, für einige Arten werden die Angaben noch bis zum Herbst 1974 fortgesetzt.

Pappeln (*populus canadensis*)

| Nr. | Anfang  | gefällt  | h  | Ø  | Holz | Futter | %   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---------|----------|----|----|------|--------|-----|---|---|---|---|
| 1"  | o       | o        |    | 42 |      | 20     | 95  |   |   |   |   |
| 2"  | o       | o        | 38 | 35 |      | 20     | 90  |   |   |   |   |
| 3"  | o       | o        |    | 36 |      | 1      |     |   |   |   |   |
| 4   | 30.3.73 |          |    | 8  | 2    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 5   |         |          |    |    |      |        |     |   |   |   |   |
| 6"  | o       | o        | 34 | 39 |      | 6      | 60  |   |   |   |   |
| 7   |         |          |    |    |      |        |     |   |   |   |   |
| 8   | o       | o        | 36 | 27 |      | 1      |     |   |   |   |   |
| 9+  | o       | 1. 4.73  | 30 | 39 | 2    | 12     | 40  |   |   |   |   |
| 10+ | o       | 4. 4.73  | 33 | 34 |      | 9      | 25  |   |   |   |   |
| 11  | 17.4.73 | 16.11.73 | 43 | 38 | 4    | 0      | 0   | 2 |   |   |   |
| 12+ |         | 16.11.73 | 31 | 41 | 6    | 16     | 95  |   |   |   |   |
| 13" | o       | o        |    | 35 |      | 1      | 80  |   |   |   |   |
| 14" | o       | o        |    | 26 |      | 1      |     |   |   |   |   |
| 15" | o       | o        |    | 36 |      | 10     | 50  | 1 | - | 3 |   |
| 16+ | o       |          |    |    | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 17+ | o       |          | 38 | 42 |      |        |     |   |   |   |   |
| 18" | o       | o        | 41 | 44 |      | 2      |     |   |   | 2 |   |
| 19" | o       | o        | 46 | 6  |      | 5      | 50  |   |   | 2 |   |
| 20  | 18.4.73 |          | 44 | 43 | 3    |        |     | 1 |   |   |   |
| 21  | 18.4.73 |          |    |    | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 22  | 23.4.73 |          | 40 | 33 | 5    |        |     |   |   |   |   |
| 23  | 23.4.73 | 17. 1.74 | 44 | 35 | 4    | 9      |     |   |   |   |   |
| 24  | 25.4.73 |          | 39 | 35 | 7    | 1      | 2   |   |   |   | 4 |
| 25" | o       | o        |    | 9  |      | 1      | 20  |   |   |   |   |
| 26  | o       | 16. 5.73 |    | 40 | 4    | 4      | 5   |   |   |   |   |
| 27  |         |          |    |    |      |        |     |   |   |   |   |
| 28  | 29.4.73 |          | 36 | 39 | 6    |        |     |   |   |   |   |
| 29  | 29.4.73 |          | 45 | 34 | 4    |        |     | 2 |   |   |   |
| 30  | 1.5.73  |          | 38 | 32 | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 31" | o       | o        | 40 | 37 |      | 2      | 2   |   |   |   | 4 |
| 32+ | o       |          | 37 | 35 | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 33" | o       | o        | 30 | 40 |      | 1      | 10  |   |   |   |   |
| 34  | 16.5.73 |          | 36 | 39 | 2    |        |     |   |   |   |   |
| 35  | 16.5.73 | 5.8.73   |    |    | 4    | 10     | 70  |   |   |   |   |
| 38  | 18.5.73 | 18.5.73  | 47 | 8  | 1    | 2      | 40  |   |   |   |   |
| 39  | 18.5.73 | 18.5.73  | 60 | 6  | 1    | 0      | 0   |   |   |   |   |
| 40  | 23.5.73 | 23.5.73  | 43 | 10 | 1    | 1      | 5   |   |   |   |   |
| 41  | 25.5.73 | 25.5.73  | 40 | 7  | 1    | 3      | 25  | 1 |   |   |   |
| 42  | 25.5.73 | 25.5.73  | 40 | 20 | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 43  | 25.5.73 | 25.5.73  | 44 | 15 | 1    | 2      | 50  |   |   |   |   |
| 44  | 25.5.73 | 25.5.73  | 48 | 12 | 1    | 1      | 70  |   |   |   |   |
| 45  | 26.5.73 |          | 45 | 31 | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 46  | 26.5.73 |          | 45 | 28 | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 47  | 9.6.73  | 9.6.73   | 36 | 18 | 1    | 3      | 80  |   |   |   |   |
| 48  |         |          |    |    |      |        |     |   |   |   |   |
| 49  |         |          |    |    |      |        |     |   |   |   |   |
| 50  | 17.6.73 | 23.6.73  |    | 17 | 3    | 7      | 75  |   |   |   |   |

| Nr. | Anfang  | gefällt  | h  | Ø  | Holz | Futter | %  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---------|----------|----|----|------|--------|----|---|---|---|---|
| 51  | 17.6.73 | 17.6.73  | 38 | 17 | 1    | 1      | 30 |   |   |   |   |
| 52  | 20.6.73 | 20.6.73  | 28 | 6  | 1    | 1      | 1  |   |   |   |   |
| 53  |         | 20.6.73  |    | 27 | 2    | 3      | 90 |   |   |   |   |
| 54  |         |          |    |    |      |        |    |   |   |   |   |
| 55+ | 21.6.73 | 26.6.73  | 35 | 15 | 2    | 1      | 55 | 2 |   |   |   |
| 56  | 22.6.73 | 24.6.73  | 37 | 30 | 2    | 1      | 15 |   |   | 3 |   |
| 57+ | 29.6.73 | 1.7.73   | 43 | 16 | 2    | 0      | 0  |   |   | 3 |   |
| 58  | 5.7.73  | 5.7.73   | 45 | 12 | 1    | 1      | 1  |   |   |   |   |
| 59  | 5.7.73  | 6.7.73   | 37 | 27 | 2    | 5      | 75 |   |   | 3 |   |
| 60+ |         | 10.7.73  |    | 36 |      | 5      | 30 |   |   |   |   |
| 61  | 14.7.73 |          | 43 | 40 | 2    |        |    |   |   | 3 |   |
| 62+ |         | 16.7.73  | 41 | 39 |      | 6      | 75 |   |   | 3 |   |
| 63  |         | 29.7.73  | 44 | 27 |      | 2      | 15 |   |   | 3 |   |
| 64  | 2.8.73  | 5.8.73   | 40 | 26 | 2    | 0      | 0  |   |   | 3 |   |
| 65  | 8.8.73  |          |    | 39 | 5    |        |    | 2 |   |   |   |
| 66  | 15.8.73 |          | 39 | 40 | 11   |        |    |   |   |   |   |
| 67  | 15.8.73 |          | 36 | 41 | 10   |        |    |   |   |   | s |
| 68  | 15.8.73 |          | 26 | 40 | 8    |        |    |   |   | 4 |   |
| 69  | 16.8.73 |          | 39 | 35 |      | 11     |    |   |   |   |   |
| 70  | 16.8.73 | 13.1.74  | 26 | 35 | 6    | 0      | 0  |   |   | 4 |   |
| 71  | 17.8.73 |          | 29 | 43 | 4    |        |    | 2 |   |   |   |
| 72  | 17.8.73 | 15.11.73 |    | 36 | 6    | 2      | 5  |   |   | 4 |   |
| 73  | 19.8.73 | 13.1.74  | 29 | 47 | 28   | 7      | 50 | 2 |   |   |   |
| 74  | 21.8.73 |          | 44 | 33 |      | 1      |    | 1 |   |   |   |
| 75  | 21.8.73 |          | 44 | 39 | 2    |        |    | 1 |   |   |   |
| 76  | 21.8.73 | 19.1.74  | 30 | 41 | 13   | 0      | 0  | 2 |   |   |   |
| 77  | 21.8.73 |          | 37 | 37 | 1    |        |    | 1 |   |   |   |
| 78  | 22.8.73 |          | 44 | 50 | 4    |        |    |   |   |   | s |
| 79  | 22.8.73 |          | 43 | 38 | 2    |        |    |   |   |   | s |
| 80  | 24.8.73 | 30.9.73  | 38 | 30 | 11   | 4      | 2  | 2 |   |   |   |
| 81  | 24.8.73 |          | 39 | 31 | 6    |        |    |   |   |   | s |
| 82  | 24.8.73 | 15.1.74  | 42 | 52 | 19   | 12     | 75 | 2 |   |   |   |
| 83  | 24.8.73 |          | 47 | 50 | 3    |        |    |   |   |   |   |
| 84  | 27.8.73 | 25.1.73  | 58 | 26 | 2    | 0      | 0  | 1 |   |   |   |
| 85  | 27.8.73 |          | 37 | 50 | 5    |        |    | 1 |   |   |   |
| 86  | 28.8.73 |          | 39 | 29 | 3    |        |    | 2 |   |   |   |
| 87  | 28.8.73 |          | 41 | 42 |      | 13     |    |   |   | 4 |   |
| 88  | 2.9.73  |          | 46 | 27 | 1    |        |    | 2 |   |   |   |
| 89  | 2.9.73  |          | 57 | 34 | 1    |        |    | 2 |   |   |   |
| 90  | 2.9.73  |          | 35 | 37 | 5    |        |    | 2 |   |   |   |
| 91  | 2.9.73  |          | 43 | 33 | 2    |        |    |   |   |   | s |
| 92  | 2.9.73  | 6.11.73  | 28 | 40 | 14   | 8      | 45 |   |   | 4 |   |
| 93  | 2.9.73  |          | 34 | 30 | 2    |        |    | 1 |   |   |   |
| 94  | 4.9.73  |          | 33 | 52 | 5    |        |    | 1 |   |   |   |
| 95  | 4.9.73  |          | 49 | 33 |      |        |    | 1 |   |   |   |
| 96+ | 5.9.73  | 6.11.73  | 47 | 37 | 3    | 10     | 50 | 2 |   |   |   |
| 97+ | 5.9.73  |          | 43 | 23 |      | 1      |    | 1 |   |   |   |
| 98  | 5.9.73  |          | 34 | 25 | 1    |        |    |   |   | 3 |   |
| 99  | 5.9.73  |          | 61 | 43 | 1    |        |    |   |   | 4 |   |
| 100 | 6.9.73  |          | 45 | 32 | 2    |        |    |   |   | 3 |   |

| Nr.  | Anfang   | gefällt  | h  | Ø  | Holz | Futter | %   | 1 | 2   | 3   | 4 |
|------|----------|----------|----|----|------|--------|-----|---|-----|-----|---|
| 101  | 24. 9.73 |          | 39 | 43 | 5    |        |     |   |     |     |   |
| 102  | 11. 9.73 | 11. 9.73 | 38 | 18 | 1    | 4      | 80  |   |     |     |   |
| 103  | 11. 9.73 | 21. 9.73 | 45 | 16 | 3    | 1      | 40  |   |     | 3   |   |
| 104  | 11. 9.73 | 11. 9.73 | 50 | 14 | 1    | 4      | 60  |   |     | 3   |   |
| 105  | 11. 9.73 | 13. 9.73 | 48 | 22 | 2    | 5      | 50  |   |     |     |   |
| 106  | 11. 9.73 |          | 39 | 33 | 1    |        |     |   |     | 2-3 |   |
| 107  | 11. 9.73 |          | 34 | 36 | 5    |        |     |   |     | 2-3 |   |
| 108  | 11. 9.73 | 11. 9.73 | 35 | 5  | 1    | 1      | 100 |   |     |     | 4 |
| 109  | 11. 9.73 | 11. 9.73 | 47 | 14 | 1    | 1      | 60  | 1 |     |     |   |
| 110  | 11. 9.73 | 11. 9.73 | 46 | 14 | 1    | 1      | 70  |   |     |     | s |
| 111  | 11. 9.73 | 11. 9.73 | 45 | 7  | 2    | 2      | 90  |   | 2   |     |   |
| 112  | 13. 9.73 | 17. 9.73 | 50 | 13 | 2    | 2      | 60  |   |     |     |   |
| 113  | 13. 9.73 |          | 44 | 9  | 2    |        |     |   |     |     |   |
| 114  | 13. 9.73 | 27. 9.73 | 52 | 15 | 2    | 4      | 80  |   |     |     | 4 |
| 115  | 13. 9.73 | 13. 9.73 |    | 5  | 1    | 1      | 100 |   | 2   |     |   |
| 116  | 13. 9.73 | 13. 9.73 | 50 | 12 | 1    | 2      | 95  |   |     |     |   |
| 117  | 13. 9.73 | 18. 9.73 | 38 | 16 | 1    | 1      | 90  |   |     | 2   |   |
| 118  | 17. 9.73 |          | 30 | 42 | 6    |        |     | 1 |     |     |   |
| 119  | 17. 9.73 | 20. 1.74 | 29 | 44 | 12   | 1      | 5   |   |     |     | 4 |
| 120  | 14. 9.73 | 22. 9.73 | 44 | 19 | 2    | 8      | 95  |   | 2   |     |   |
| 121  | 21. 9.73 | 27. 5.74 | 26 | 40 | 16   | 0      | 0   |   |     |     | 4 |
| 122  | 21. 9.73 | 18.11.73 | 36 | 19 | 2    | 0      | 0   |   | 2   |     |   |
| 123  | 24. 9.73 | 24. 9.73 | 45 | 13 | 1    | 6      | 70  |   |     |     | s |
| 124  | 24. 9.73 | 26.11.73 | 38 | 21 | 4    | 1      | 20  |   | 2   |     |   |
| 125  | 27. 9.73 |          | 40 | 20 | 2    |        |     |   | 2   |     |   |
| 126  | 27. 9.73 |          | 15 |    |      |        |     |   | 2   | -   | 4 |
| 127  | 28. 9.73 |          | 43 | 30 | 4    |        |     |   |     | 3   |   |
| 128  | 28. 9.73 |          | 35 | 36 | 7    |        |     | 1 |     |     |   |
| 129  | 28. 9.73 | 19. 1.74 | 34 | 54 | 9    | 5      | 45  |   |     |     | 4 |
| 130  | 1.10.73  | 1.10.73  | 46 | 13 | 1    | 2      | 99  |   |     |     | 4 |
| 131  | 2.10.73  | 2.10.73  | 18 | 18 | 1    | 3      | 99  |   | 2   |     |   |
| 132  | 2.10.73  |          | 56 | 44 | 1    |        |     |   | 2   |     |   |
| 133  | 5.10.73  | 5.10.73  | 35 | 11 | 1    | 1      | 100 |   |     | 3   |   |
| 134  | 8.10.73  | 31.10.73 | 46 | 21 | 4    | 6      | 60  |   | 2-3 |     |   |
| 135  | 10.10.73 | 12.10.73 | 21 | 18 | 1    | 9      | 75  |   |     | 3   |   |
| 136  | 10.10.73 |          | 39 | 39 | 7    |        |     | 1 | -   |     | 4 |
| 137  | 11.10.73 | 11.10.73 | 49 | 14 | 1    | 3      | 75  |   |     | 3   |   |
| 138  | 11.10.73 | 11.10.73 | 57 | 12 | 1    | 0      | 0   |   | 2   |     |   |
| 139  | 11.10.73 | 31.10.73 | 33 | 15 | 2    | 0      | 0   |   |     | 3   |   |
| 140  | 11.10.73 | 11.10.73 | 48 | 24 | 1    | 3      | 60  | 1 |     |     |   |
| 141  | 14.10.73 | 7. 2.74  | 34 | 36 | 3    | 0      | 0   | 1 |     |     |   |
| 142  | 14.10.73 |          | 37 | 35 | 2    |        |     |   |     | 3   |   |
| 143  | 14.10.73 |          | 45 | 32 | 2    |        |     |   |     | 3   |   |
| 144  | 16.10.73 | 16.10.73 | 58 | 9  | 1    | 1      | 1   |   |     |     |   |
| 145+ | 16.10.73 |          | 39 | 33 | 1    |        |     |   |     |     |   |
| 146  | 19.10.73 | 19.10.73 | 47 | 32 | 1    | 2      | 10  |   |     |     |   |
| 147  | 19.10.73 |          | 50 | 36 | 3    |        |     |   |     | 3   |   |
| 148  | 24.10.73 |          | 44 | 30 | 1    |        |     |   |     |     | 4 |
| 149  | 25.10.73 | 10. 2.74 | 28 | 43 | 13   | 9      | 50  |   | 3   |     |   |
| 150  | 27.10.73 |          | 16 | 1  | 0    | 0      | 0   |   |     |     |   |

| Nr.  | Anfang   | gefällt  | h  | Ø  | Holz | Futter | %   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------|----------|----------|----|----|------|--------|-----|---|---|---|---|
| 151  | 30.10.73 | 30.10.73 | 32 | 8  | 1    | 1      | 30  |   | 2 |   |   |
| 152  | 30.10.73 | 6.11.73  | 32 | 32 | 5    | 19     | 50  |   | 2 | - | 4 |
| 153  |          |          | 39 | 43 |      |        |     | 1 |   |   |   |
| 154  | 31.10.73 | 2.11.73  | 41 | 18 | 2    | 0      | 0   |   | 2 |   |   |
| 155  | 31.10.73 |          | 45 | 34 | 1    |        |     | 1 |   |   |   |
| 156  | 2.11.73  | 7.11.73  | 42 | 13 | 1    | 4      | 100 |   |   |   | 4 |
| 157  | 3.11.73  |          | 47 | 43 | 1    |        |     | 1 | - |   | 4 |
| 158  | 7.11.73  |          | 57 | 42 | 1    |        |     |   |   | 3 |   |
| 159  | 7.11.73  | 15.12.73 | 26 | 53 | 7    | 5      | 20  |   |   | 3 |   |
| 160  | 7.11.73  | 28.12.73 | 26 | 35 | 10   | 0      | 0   |   |   | 3 |   |
| 161  | 7.11.73  | 7.11.73  | 39 | 8  | 1    | 1      | 75  |   |   |   |   |
| 162  | 12.11.73 |          | 35 | 43 | 1    |        |     |   |   | 3 |   |
| 163  | 16.11.73 |          |    | 34 | 6    |        |     |   |   |   | 4 |
| 164  | 16.11.73 |          | 47 | 43 | 2    |        |     |   | 2 |   |   |
| 165  | 16.11.73 |          | 26 | 41 | 5    |        |     |   |   | 3 |   |
| 166  | 18.11.73 |          | 50 | 12 | 1    |        |     |   |   | 3 |   |
| 167  | 1.12.73  |          | 38 | 12 | 1    |        |     | 1 |   |   |   |
| 168  | 8.12.73  |          | 38 | 40 | 1    | 1      |     |   |   |   | 4 |
| 169  | 8.12.73  | 9.12.73  | 51 | 16 | 2    | 0      | 0   |   |   |   |   |
| 170  | 8.12.73  |          | 38 | 15 | 1    |        |     |   | 2 |   |   |
| 171  | 15.12.73 |          |    | 19 | 1    |        |     | 1 |   |   |   |
| 172  | 15.12.73 |          | 44 | 30 | 2    |        |     |   |   |   | 4 |
| 173  | 15.12.73 |          |    |    |      |        |     | 1 |   |   |   |
| 174+ | 18.12.73 |          | 39 | 39 | 2    |        |     |   |   | 3 |   |
| 175+ | 28.12.73 |          | 50 | 40 | 1    |        |     |   |   |   | 4 |
| 176+ | 30.12.73 |          | 46 | 43 | 1    |        |     |   |   | 3 |   |
| 177  | 8. 1.74  |          | 38 | 31 | 3    |        |     |   | 2 |   |   |
| 178  | 11. 1.74 |          | 37 | 28 | 1    |        |     |   |   | 3 |   |
| 179  | 11. 1.74 | 17. 1.74 | 42 | 32 | 2    | 7      | 25  | 1 |   |   |   |
| 180+ | 11. 1.74 |          | 37 | 31 | 7    |        |     |   |   | 3 |   |
| 181  |          | 11. 1.74 |    |    | 0    | 0      | 0   |   |   |   |   |
| 182  | 11. 1.74 | 11. 1.74 | 17 | 13 | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 183  | 13. 1.74 |          | 45 | 30 | 3    |        |     |   | 2 |   |   |
| 184  | 13. 1.74 | 19. 1.74 | 46 | 28 | 2    | 0      | 0   | 1 |   |   |   |
| 185  |          | 19. 1.74 |    |    |      | 2      | 15  |   |   |   |   |
| 186  | 28. 1.74 | 10. 2.74 | 37 | 30 | 4    | 3      | 30  |   |   | 3 |   |
| 187  |          |          |    |    |      |        |     |   |   |   | 4 |
| 188  | 26. 2.74 |          |    |    |      |        |     |   |   |   | 4 |
| 189  |          |          |    |    |      |        |     |   |   |   | 4 |
| 190  | 21. 3.74 |          | 36 | 27 | 3    |        |     |   |   |   |   |

Grauerlen (*Alnus incanus*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h  | Ø  | Holz | Futter | %   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|----------|----------|----|----|------|--------|-----|---|---|---|---|
| 1   | 6. 7.73  |          | 44 | 9  | 1    | 1      | 10  |   |   |   |   |
| 2   | 26. 3.73 |          | 47 | 8  |      | 1      |     |   |   |   |   |
| 3   | 11. 4.73 |          | 37 | 7  | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 4   | 19. 4.73 |          | 39 | 9  | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 5"  |          |          | 45 | 6  |      |        |     | 1 |   |   |   |
| 6   | 29. 4.73 | 29. 4.73 | 46 | 9  | 2    | 1      | 75  |   |   |   |   |
| 7   | 3. 5.73  | 3. 5.73  | 35 | 5  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 8   |          | 16. 5.73 | 6  | 0  | 0    | 0      | 0   |   |   |   |   |
| 9   | 23. 5.73 | 23. 5.73 | 38 | 6  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 10  | 15. 6.73 | 15. 6.73 | 42 | 5  | 1    | 1      | 50  |   |   |   |   |
| 11  | 23. 6.73 | 23. 6.73 | 45 | 6  | 1    | 1      | 2   |   |   |   |   |
| 12  | 24. 6.73 | 24. 6.73 | 31 | 5  | 1    | 1      | 80  |   |   |   |   |
| 13+ | 24. 6.73 | 24. 6.73 | 55 | 10 | 2    | 2      | 30  |   |   |   |   |
| 14  | 26. 6.73 | 26. 6.73 | 41 | 3  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 15  | 29. 6.73 |          | 55 | 4  | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 16  | 1. 7.73  | 1. 7.73  | 52 | 7  | 1    | 0      | 0   |   |   |   |   |
| 17  | 5. 7.73  | 15. 7.73 | 47 | 7  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 18  | 5. 7.73  | 5. 7.73  | 34 | 6  | 1    | 3      | 40  |   |   |   |   |
| 19  | 6. 7.73  | 6. 7.73  | 34 | 6  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 20  | 2. 8.73  | 2. 8.73  | 44 | 7  | 1    | 1      | 1   |   |   |   |   |
| 21  | 15. 8.73 | 15. 8.73 | 55 | 10 | 1    | 1      | 5   |   |   |   |   |
| 22  | 15. 8.73 | 15. 8.73 | 36 | 8  | 1    | 1      | 5   |   |   |   |   |
| 23  | 15. 8.73 |          | 22 | 5  | 2    |        |     |   |   |   |   |
| 24  | 15. 8.73 | 15. 8.73 | 22 | 6  | 1    | 3      | 30  |   |   |   |   |
| 25  | 21. 8.73 | 21. 8.73 | 38 | 5  | 1    | 0      | 0   |   |   |   |   |
| 26  | 24. 8.73 | 24. 8.73 | 33 | 7  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 27  | 24. 8.73 | 24. 8.73 | 13 | 6  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 28  | 2. 9.73  | 2. 9.73  | 52 | 8  | 1    | 3      | 40  |   |   |   |   |
| 29  | 2. 9.73  | 2. 9.73  | 35 | 5  | 1    | 1      | 60  |   |   |   |   |
| 30  | 4. 9.73  | 4. 9.73  | 53 | 14 | 1    | 0      | 0   |   |   |   |   |
| 31  | 13. 9.73 |          | 48 | 8  | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 32  | 13. 9.73 |          | 38 | 6  | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 33  | 13. 9.73 | 13. 9.73 | 50 | 4  | 1    | 1      | 5   |   |   |   |   |
| 34  | 13. 9.73 | 13. 9.73 | 52 | 5  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 35  | 17. 9.73 | 17. 9.73 | 63 | 5  | 1    | 1      | 100 | 1 |   |   |   |
| 36  | 19. 9.73 | 19. 9.73 | 56 | 6  | 1    | 3      | 20  |   | 2 |   |   |
| 37  | 24. 9.73 | 7.11.73  | 42 | 18 | 5    | 3      | 2   |   | 2 |   |   |
| 38+ | 25. 9.73 | 25. 9.73 | 38 | 13 | 1    | 1      | 30  |   | 2 |   |   |
| 39  | 25. 9.73 |          | 43 | 4  | 0    | 1      |     |   |   |   |   |
| 40  | 27. 9.73 | 27. 9.73 | 46 | 4  | 1    | 1      | 95  |   |   |   |   |
| 41  | 1.10.73  | 1.10.73  | 33 | 11 | 1    | 1      | 2   |   |   |   |   |
| 42  | 1.10.73  | 1.10.73  | 46 | 16 | 2    | 4      | 25  |   |   | 3 |   |
| 43  | 5.10.73  |          |    |    |      |        |     |   |   |   |   |
| 44  | 12.10.73 | 12.10.73 | 50 | 12 | 1    | 1      | 5   |   |   | 3 |   |
| 45  | 25.10.73 | 25.10.73 | 46 | 6  | 2    | 0      | 0   |   |   |   | 4 |
| 46  | 2.11.73  | 2.11.73  | 46 | 5  | 1    | 0      | 0   |   |   | 3 |   |
| 47  | 3.11.73  | 3.11.73  | 42 | 8  | 1    | 1      | 10  |   |   |   | 4 |
| 48  | 17.11.73 |          | 46 | 8  | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 49  | 27.11.73 |          | 52 | 9  | 1    |        |     |   |   | 3 |   |
| 50  | 27.11.73 |          | 50 | 8  | 1    |        |     |   |   |   | 4 |

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h  | Ø | Holz | Futter | %   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|----------|----------|----|---|------|--------|-----|---|---|---|---|
| 51  | 8.12.73  | 8.12.73  | 49 | 6 | 1    | 0      | 0   |   |   | 3 |   |
| 52  | 18.12.73 |          | 42 | 6 | 1    |        |     |   |   | 3 |   |
| 53  | 8. 1.74  | 8. 1.74  | 40 | 8 | 1    | 1      | 1   |   |   | 3 |   |
| 54  | 28. 1.74 |          | 46 | 7 | 1    |        |     |   |   |   |   |
| 55  | 10. 3.74 | 10. 3.74 | 42 | 3 | 1    | 1      | 100 |   |   |   |   |
| 56  | 10. 3.74 |          | 50 | 9 | 1    |        |     |   |   |   |   |

Rotbuchen (*Fagus sylvatica*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h              | Ø  | Holz | Futter | %   |
|-----|----------|----------|----------------|----|------|--------|-----|
| 1   | 17. 6.73 | 17. 6.73 | 40             | 4  | 1    | 1      | 100 |
| 2   | 17. 6.73 | 17. 6.73 | 50             | 5  | 1    | 2      | 100 |
| 3   | 17. 6.73 | 17. 6.73 | 38             | 8  | 1    | 2      | 100 |
| 4   | 12. 7.73 | 12. 7.73 | 48             | 8  | 1    | 2      | 100 |
| 5   | 13. 9.73 | 13. 9.73 | 45             | 5  | 1    | 1      | 100 |
| 5a  | 23.11.73 |          |                | 72 | 12   |        |     |
| 6   | 11.12.73 |          | 69             | 20 |      |        |     |
| 7   | 18.12.73 |          | Ø nicht meßbar |    |      |        |     |
| 8   | 18.12.73 |          |                | 48 | 7    |        |     |
| 9+  | 18.12.73 |          |                | 58 | 4    |        |     |
| 10  | 18.12.73 |          |                | 41 | 7    |        |     |
| 11  | 18.12.73 |          |                | 70 | 10   |        |     |
| 12  | 18.12.73 |          | 72             | 20 | 5    |        |     |
| 13  | 11. 1.74 |          |                | 73 | 8    |        |     |
| 14  | 26. 1.74 |          |                | 21 | 3    |        |     |
| 15+ | 26. 1.74 |          |                | 17 | 1    |        |     |
| 16+ | 28. 1.74 |          |                | 24 | 1    |        |     |
| 17+ | 28. 1.74 |          |                | 20 | 1    |        |     |
| 18  | 28. 1.74 |          |                | 13 | 1    |        |     |
| 19  | 28. 1.74 |          |                | 18 | 1    |        |     |
| 20+ | 28. 1.74 |          |                | 37 | 1    |        |     |
| 21  | 28. 1.74 |          |                | 33 | 1    |        |     |
| 22  | 28. 1.74 |          |                | 25 | 1    |        |     |
| 23+ | 28. 1.74 |          |                | 14 | 1    |        |     |
| 24+ | 28. 1.74 |          |                | 25 | 1    |        |     |
| 25  | 10. 3.74 |          |                | 29 | 1    |        |     |
| 26+ | 22. 3.74 |          |                | 19 | 1    |        |     |
| 27  | 22. 3.74 |          |                | 22 | 1    |        |     |
| 28  | 22. 3.74 |          |                | 12 | 1    |        |     |
| 29  | 22. 3.74 |          |                | 20 | 1    |        |     |

Stieleichen (*Quercus robur*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h | Ø  | Holz | Futter | % | 1 | 2   | 3 | 4 |
|-----|----------|----------|---|----|------|--------|---|---|-----|---|---|
| 1   | 19.10.73 |          |   |    | 1    |        |   |   |     |   | 4 |
| 2   | 28. 1.74 | 28. 1.74 |   | 6  | 1    | 1      |   |   |     |   | 4 |
| 3   | 26. 2.74 |          |   | 39 | 7    |        |   | 1 |     |   |   |
| 4   | 26. 2.74 |          |   | 54 | 2    |        |   |   |     | 3 |   |
| 5   | 1. 3.74  |          |   | 49 | 10   |        |   |   | 2-3 |   |   |
| 6   | 1. 3.74  |          |   | 52 | 2    |        |   |   |     |   | 4 |
| 7   | 1. 3.74  |          |   | 46 | 4    |        |   | 1 |     |   |   |
| 8+  | 1. 3.74  |          |   | 50 | 3    |        |   |   |     |   | 4 |
| 9   | 7. 3.74  |          |   | 62 | 1    |        |   | 1 |     |   |   |
| 10  | 10. 3.74 |          |   | 97 |      |        |   | 1 |     |   |   |
| 11  | 15. 5.74 |          |   | 55 | 5    |        |   | 1 | -   | 3 |   |
| 12  | 25. 5.74 |          |   | 62 | 2    |        |   | 1 |     |   |   |
| 13  | 25. 5.74 |          |   | 47 | 1    |        |   |   | 2   |   |   |
| 14  | 25. 5.74 |          |   | 48 | 5    |        |   |   | 2   |   |   |
| 15  | 27. 5.74 |          |   | 42 | 3    |        |   | 1 | -   | 3 |   |
| 16  | 2. 7.74  |          |   | 47 |      |        |   |   | 2   |   |   |
| 17  | 5. 7.74  |          |   | 44 | 3    |        |   | 1 |     |   |   |
| 18  | 9. 7.74  |          |   | 61 | 1    |        |   |   | 2   |   |   |
| 19  | 9. 7.74  |          |   |    | 1    |        |   |   |     |   | 4 |
| 20  | 14. 7.74 |          |   | 20 | 1    |        |   |   | 2   |   |   |

Ebereschen (*Sorbus aucuparia*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h  | Ø  | Holz | Futter | %   |
|-----|----------|----------|----|----|------|--------|-----|
| 1   | 8. 9.73  | 8. 9.73  | 36 | 3  | 1    | 1      | 20  |
| 2   | 8. 9.73  | 8. 9.73  | 50 | 3  | 1    | 1      | 5   |
| 3   | 18.12.73 | 18.12.73 | 47 | 16 | 1    | 4      | 100 |
| 4   | 22. 3.74 | 22. 3.74 | 45 | 14 | 1    |        |     |

Sommerlinde (*Tilia plataphyllos*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h  | Ø  | Holz | Futter | %   |
|-----|----------|----------|----|----|------|--------|-----|
| 1   | 4. 3.73  |          |    | 29 | 1    |        |     |
| 2   | 9. 6.73  | 9. 6.73  | 20 | 10 | 1    | 1      | 15  |
| 3   | 22. 3.74 | 22. 3.74 | 22 | 4  | 1    | 1      | 100 |
| 4   | 22. 3.74 |          |    | 5  | 1    |        |     |

Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*)

| Nr. | Anfang       | gefällt | h  | Ø | Holz | Futter | %  |
|-----|--------------|---------|----|---|------|--------|----|
| 1   | 9. 6.73      | 9. 6.73 | 38 | 3 | 1    | 2      | 50 |
| 2   | 9. 6.73      | 9. 6.73 | 25 | 3 | 1    | 0      | 0  |
| 3"  | nicht meßbar |         |    |   | 2    |        |    |

Hängebirke (*Betula pendula*)

| Nr. | Anfang   |            |
|-----|----------|------------|
| 1   | 16.12.73 | siehe Text |

Weiden (*Salix spec.*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h | Ø   |
|-----|----------|----------|---|-----|
| 1   | 10. 6.73 | 10. 6.73 |   | 0,5 |

Feldulme (*Ulmus carpinifolia*)

| Nr. | Anfang         | gefällt | h | Ø  | Holz |
|-----|----------------|---------|---|----|------|
| 1+  | Winter 1973/74 |         |   | 32 | 8    |

Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h  | Ø | Holz | Futter | %   |
|-----|----------|----------|----|---|------|--------|-----|
| 1   | 21. 9.73 | 21. 9.73 | 50 | 4 | 1    | 1      | 100 |

Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*)

| Nr. | Anfang  | gefällt | h | Ø     | Holz | Futter | %   |
|-----|---------|---------|---|-------|------|--------|-----|
| 1   | 3. 3.74 | 3. 3.74 | 1 | Trieb | 1    | 1      | 100 |

Hundsrose (*Rosa canina*)

| Nr. | Anfang   | gefällt  | h  | Ø | Holz | Futter | %   |
|-----|----------|----------|----|---|------|--------|-----|
| 1   | 21. 9.73 | 21. 9.73 | 50 | 1 | 1    | 1      | 100 |

Fichten (*Picea abies*)

| Nr. | Anfang  | gefällt | h  | Ø   | Holz | Futter | %   |
|-----|---------|---------|----|-----|------|--------|-----|
| 1   | 4.4.73  | 4.4.73  | 16 | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 2   | 16.4.73 | 16.4.73 | 18 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 3   | 16.4.73 | 16.4.73 |    |     | 1,1  | 1      | 100 |
| 4   | 27.4.73 | 27.4.73 | 1  | 1   | 1    | 1      | 100 |
| 5   | 27.4.73 | 27.4.73 | 12 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 6   | 29.4.73 | 29.4.73 | 32 | 1,5 | 1    | 1      | 100 |
| 7   | 29.4.73 | 29.4.73 | 28 | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 8   | 29.4.73 | 29.4.73 | 18 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 9   | 29.4.73 | 29.4.73 | 2  | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 10  | 29.4.73 | 29.4.73 | 20 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 11  | 29.4.73 | 29.4.73 | 16 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 12  | 29.4.73 | 29.4.73 | 26 | 1,5 | 1    | 1      | 100 |
| 13  | 30.4.73 | 30.4.73 | 42 | 4   | 1    | 1      | 100 |
| 14  | 1.5.73  | 1.5.73  | 32 | 1   | 1    | 1      | 100 |
| 15  | 1.5.73  |         |    |     | 1    |        |     |
| 16  | 4.5.73  | 4.5.73  | 27 | 3,5 | 1    | 1      | 100 |
| 17  | 4.5.73  | 4.5.73  | 23 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 18  | 4.5.73  | 4.5.73  | 22 | 4,5 | 1    | 1      | 100 |
| 19  | 4.5.73  | 4.5.73  | 6  | 3,5 | 1    | 1      | 100 |
| 20  | 6.5.73  | 6.5.73  | 18 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 21  | 6.5.73  | 6.5.73  | 16 | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 22  | 6.5.73  | 6.5.73  | 36 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 23  | 16.5.73 | 16.5.73 | 10 | 3,5 | 1    | 1      | 100 |
| 24  | 16.5.73 | 16.5.73 | 10 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 25  | 16.5.73 | 16.5.73 | 17 | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 26  | 16.5.73 | 16.5.73 | 33 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 27  | 18.5.73 | 18.5.73 | 40 | 1,5 | 1    | 1      | 100 |
| 28  | 18.5.73 | 18.5.73 | 25 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 29  | 18.5.73 | 18.5.73 | 19 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 30  | 20.5.73 | 20.5.73 | 23 | 4   | 1    | 1      | 100 |
| 31  | 20.5.73 | 20.5.73 | 13 | 3,5 | 1    | 1      | 100 |
| 32  | 20.5.73 | 20.5.73 | 10 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 33  | 23.6.73 | 23.5.73 | 59 | 3,5 | 1    | 1      | 100 |
| 34  | 23.5.73 | 23.5.73 | 17 | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 35  | 23.5.73 | 23.5.73 | 14 | 5   | 1    | 1      | 100 |
| 36  | 25.5.73 | 25.5.73 | 14 | 5   | 1    | 1      | 100 |
| 37  | 25.5.73 | 25.5.73 | 34 | 4   | 1    | 1      | 100 |
| 38  | 25.5.73 | 26.5.73 | 15 | 2,5 | 2    | 1      | 100 |
| 39  | 26.5.73 |         | 33 | 3   |      |        |     |
| 40  | 31.5.73 | 31.5.73 | 31 | 4,5 | 1    | 1      | 100 |
| 41  | 31.5.73 | 31.5.73 | 14 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 42  | 31.5.73 | 31.5.73 | 34 | 4   | 1    | 1      | 100 |
| 43  | 31.5.73 | 31.5.73 | 64 | 4,5 | 1    | 1      | 100 |
| 44  | 31.5.73 | 31.5.73 | 34 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 45  | 2.6.73  | 2.6.73  | 24 | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 46  | 2.6.73  | 2.6.73  | 29 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 47  | 2.6.73  |         | 50 | 2,5 |      | 1      |     |
| 48  | 9.6.73  | 9.6.73  | 37 | 2,5 | 1    | 1      | 100 |
| 49  | 9.6.73  | 9.6.73  | 38 | 5,5 | 1    |        |     |
| 50  | 9.6.73  | 9.6.73  | 40 | 2   | 1    | 1      | 100 |

| Nr. | Anfang  | gefällt | h            | Ø   | Holz | Futter | %   |
|-----|---------|---------|--------------|-----|------|--------|-----|
| 51  | 9.6.73  | 9.6.73  | 60           | 3,5 | 1    | 1      | 100 |
| 52  | 17.6.73 | 17.6.73 | 35           | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 53  | 17.6.73 | 17.6.73 | nicht meßbar |     |      |        |     |
| 54  | 20.6.73 |         |              |     |      | 1      |     |
| 55  | 1.7.73  | 1.7.73  | 20           | 2,5 | 1    | 1      | 100 |

Tannen (*Abies alba*)

| Nr. | Anfang | gefällt | h  | Ø | Holz | Futter | % |
|-----|--------|---------|----|---|------|--------|---|
| 1   | 8.1.74 | 8.1.74  | 38 | 1 | 1    | 0      | 0 |
| 2   | 8.1.74 | 8.1.74  | 29 | 1 | 1    | 0      | 0 |

Kiefern (*Pinus sylvestris*)

| Nr. | Anfang  | gefällt | h  | Ø   | Holz | Futter | %   |
|-----|---------|---------|----|-----|------|--------|-----|
| 1   | 10.2.74 | 10.2.74 | 30 | 3   | 1    | 1      | 100 |
| 2   | 10.2.74 |         |    |     |      | 1      |     |
| 3   | 24.2.74 | 24.2.74 | 12 | 3,5 | 1    | 1      | 15  |
| 4   | 7.3.74  |         |    |     |      | 1      |     |
| 5   | 7.3.74  |         |    |     |      | 1      |     |
| 6   | 7.3.74  |         |    |     |      | 1      |     |
| 7   | 7.3.74  |         |    |     |      | 1      |     |
| 8   | 10.3.74 |         |    |     |      | 1      |     |
| 9   | 10.3.74 | 10.3.74 | 53 | 2   | 1    | 1      | 100 |
| 10  | 20.3.74 | 20.3.74 | 24 | 2,5 | 1    |        |     |

## 9.2 Fundstellen von Bibergeil

- 4. 6.73 Geil am östlichen Seeufer, auf dem hohen Ufer
- 22. 8. linkes Ufer, bei Pappel 67
- 27. 8. rechtes Ufer, am Buchendamm
- 8. 9. rechtes Ufer, bei Pappel 94
- 11. 9. r. U., zwischen unterster Brücke und Buchendamm
- 26.10. r. U., Biegung oberhalb des Zaundammes, Ausstieg
- 28.10. wie 26.10.
- 8.11. r. U., beim Buchendamm weiter landeinwärts
- 16.11. r. U., bei Pappel 165, direkt am Ufer
- 28. 1.74 1. U., bei Pappel 179, an der Krone einer gefälltten Pappel
- 28. 1. 1. U., bei Pappel 185
- 24. 2. am Seeausfluß, etwa in der Mitte, links
- 24. 2. am Ende des Seeausflusses, links
- 24. 2. 1. U., am Hochwasserfällplatz
- 24. 2. 1. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, bei einer Birke
- 26. 2. 1. U., am untersten Punkt des Bibergebietes, Ausstieg
- 26. 2. 1. U., kurz oberhalb der Birke vom 24.2.
- 26. 2. r. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, bei einer umgestürzten Eiche
- 27. 2. r. U., Ausstieg zur Linde und Rose
- 27. 2. r. U., am Fuß von Pappel 73
- 27. 2. 1. U., oberhalb der Straßenkreuzung, unterhalb des Weihers, im Ausgang zu einer Fichte
- 3. 3. r. U., Ausgang zu Pappel 132
- 3. 3. 1. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, im Ausstieg zu umgebrochener Pappel
- 7. 3. r. U., im Hauptausstieg zu Pappel 152
- 7. 3. r. U., Ausstieg zu Pappel 132
- 10. 3. r. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, Nähe einer umgestürzten Fichte
- 10. 3. r. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, unterhalb einer umgestürzten Eiche
- 10. 3. 1. U., am Graben oberhalb der untersten Geilstelle
- 10. 3. r. U., auf dem Weg zum Grabendamm
- 21. 3. r. U., bei Pappel 177 (unterhalb des Grabens)
- 21. 3. r. U., Weg zum Graben
- 21. 3. r. U., Ausstieg in der Biegung oberhalb des Zaundammes
- 21. 3. r. U., Ausgang zu Pappel 82
- 21. 3. r. U., an der Spitze von Pappel 73
- 21. 3. r. U., an der Spitze von Pappel 123
- 21. 3. r. U., im Ausgang zu Pappel 132

- 22. 3. 1. U., 2 m oberhalb der Biegung am westlichen Zaun
- 22. 3. r. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, bei umgestürzter Fichte
- 22. 3. r. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, bei der starken Rechtskurve
- 22. 3. r. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, etwa gegenüber der Birke am linken Ufer
- 22. 3. r. U., etwas unterhalb der vorhergehenden Stelle
- 22. 3. 1. U., an der untersten Stelle, im Ausgang
- 22. 3. 1. U., unterhalb der Blechmarterbrücke, bei einer Gruppe aus 5 Buchen
- 22. 3. 1. U., bei abgebrochener Pappel
- 27. 3. r. U., nahe Grabendamm
- 27. 3. r. U., unterhalb der mittleren Brücke, ca. 8 m landeinwärts
- 30. 3. r. U., an der Spitze von Pappel 73 und 149
- 3. 4. r. U., Weg zum Graben
- 6. 4. wie 3. 4.
- 27. 4. 1. U., Ausstieg zur Linde und Rose
- 27. 4. r. U., Weg zum Grabendamm
- 27. 4. r. U., Ausstieg in der Biegung oberhalb des Zaundammes
- 27. 4. r. U., Ausgang zu Pappel 181
- 27. 4. r. U., bei Eiche 4
- 30. 4. 1. U., Ausstieg zur Linde und Rose
- 30. 4. r. U., beim Grabendamm
- 30. 4. r. U., an der Spitze zu Pappel 149
- 1. 5. r. U., oberhalb des Zaundammes, im Ausstieg
- 3. 5. 1. U., Ausstieg oberhalb der Fichte oberhalb der Biegung des obersten Burgeinganges
- 3. 5. r. U., bei Eiche 3
- 4. 5. r. U., Weg zum Grabendamm
- 6. 5. r. U., bei Pappel 152 und 160
- 7. 5. r. U., unterhalb des westlichen Zaunes, bei den alten Fichtenfällungen
- 13. 5. r. U., Hauptausstieg zu Pappel 152 und 160
- 15. 5. r. U., unterhalb der 2. Biegung unterhalb der mittleren Brücke bei großer Fichte
- 20. 5. r. U., zwischen Eiche 5 und 7
- 14. 6. r. U., zwischen Pappeln 71 und 87
- 14. 6. r. U., gegenüber der Ulme
- 14. 6. r. U., am Ausgang zu Eiche 7
- 23. 6. r. U., Ausstieg in der Biegung oberhalb des Zaundammes
- 25. 6. r. U., im Ausstieg zum Grabendamm
- 25. 6. r. U., im Ausstieg in der Biegung oberhalb des Zaundammes

25. 6. 1. U., Ausstieg nach der Biegung unterhalb der mittleren  
Brücke
25. 6. r. U., Biegung unterhalb der Buchenbrücke, bei der Fichte
25. 6. r. U., unterhalb des westlichen Zaunes, Ausstieg vor dem  
Eichen-Fichten-Forst
25. 6. r. U., im Ausstieg zu Eiche 5
5. 7. 1. U., Ausstieg zu Linde und Rose
5. 7. r. U., Ausstieg zum Grabendamm
10. 9. 1. U., Nähe mittlere Brücke
30. 9. 1. U., oberhalb der Blechmarterbrücke
30. 9. r. U., bei Pappel 69

## 10 Literatur

- Aleksiuk, M. (1968): Scent mound communication and population regulation in the beaver (*Castor canadensis* Kuhl).  
J. of Mammalogy 49, 4, 759-762
- Aleksiuk, M. (1970): The function of the tail as a fat storage depot in the beaver (*Castor canadensis*). J. of Mammalogy 51, 145-158
- Aleksiuk, M. and Mc T. Cowan (1969): Aspects of seasonal and energy expenditure in the beaver (*Castor canadensis* Kuhl) at the Northern limit of its distribution. Canadian J. Zool. 47, 471-481
- Atwater, M. M. (1938): South Fork (Montana) beaver survey. J. of Wildlife Management 2, 3, 165-166
- Bailey, V. (1927): Beaver habits and experiments in beaver culture. Technical Bulletin 21, United States Department of Agriculture, Washington, D. C.
- Bates, J. W. (1963): The effects of beaver on stream flow. Departmental Information Bulletin No. 63, Statewide Wildlife Management surveys and investigations Utah State Department of Fish and Game, Salt Lake City
- Bayerisches Geologisches Landesamt (1969): Bodenkunde, Gutachten, in: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Regnitz, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München 1974
- Bayerische Landesstelle für Gewässerkunde und Deutscher Wetterdienst, Zentralamt Offenbach (1969): Gutachten, in: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Regnitz, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München 1974
- Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.) (1974): Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Regnitz, München
- Beard, E. A. (1953): The importance of beaver in water management at the Senej National Wildlife Refuge. J. of Wildlife Management, 17, 4

- Bechstein (1798): Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands nach allen drey Reichen. Band I, 414-426
- Beer, J. R. (1955): Movements of tagged beavers. J. of Wildlife Management 19, 492-493
- Behr, M. (1931): 63 Jahre auf Biberspuren. Der deutsche Jäger 53, 837-839
- Bertsch, K. (1966): Moosflora von Südwestdeutschland, Stuttgart
- Birzer, F. (1968): Geologie, Gutachten, in: Wasserwirtschaftlicher Rahmenplan Regnitz, Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, München 1974
- Blanchet, M. (1955): Le "Marquage" probable du territoire, chez le Castor du Rhône. Terre et la Vie 102, 329-355
- Blanchet, M. (1959): Les Castors de la Versoix. Schweizer Naturschutz 25, 53-55
- Blanchet, M. (1960): Notes sur les Castors du Rhône et premiers resultats d'une tentative de réintroduction de l'espèce en Suisse. Terre et la Vie 1, 1-43
- Blanchet, M. (1967): 10 Jahre Wiederansiedlung von Bibern in der Schweiz. Schweizer Naturschutz
- Bond, C. F. (1956): Correlation between reproductive condition and skull characteristics of beaver. J. of Mammalogy 37, 506-512
- Bradt, G. W. (1939): Breeding habits of beaver. J. of Mammalogy 20, 486-489
- Brenner, F. J. (1967): Spatial and energy requirements of Beavers. Ohio J. of Science 67, 4, 242-246
- Bürger, M. (1974): Haltung und Pflege des Mittelalbebibers, Castor fiber albicus Matschie 1907. Zool. Garten, N.F. 44, 1/2, 22-35
- Burt, W. H. (1943): Territoriality and home range concepts as applied to Mammals. J. of Mammalogy 24, 346-352
- Collet, R. (1898): Beavern i Norge, dens Udbedelse og Levemåde (1896). Bergens Museum Aarborg for 1897. Afhandlinger og Aarsberetning udgivne of Bergens Museum, Bergen

- Cook, B. C. (1940): Beaver - trout relations. J. of Mammalogy 21, 4, 397-401
- Cook, A. H. and Maunton, E. R. (1954): A study of criteria for estimating the age of beavers. New York Fish and Game J. 1, 27-46
- Curry-Lindahl, K. (1967): The beaver, *Castor fiber* Linnaeus, 1758 in Sweden - extermination and reappearance. Acta Theriologica 12, 1, 1-15
- Djoshkin, W. W. und Safonow, W. G. (1972): Die Biber der Alten und Neuen Welt. Die Neue Brehm-Bücherei 437, Wittenberg
- Dottrens, E. (1965): Sur la réintroduction des Castors en Suisse. Acta Theriologica 10, 8, 107-109
- Eibl - Eibelsfeld, J. (1972): Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung. München
- Ellarson, R. S. and Hickey, J. J. (1952): Beaver trapped by tree. J. of Mammalogy 33, 482-483
- Erickson, A. B. (1939): Beaver population in Pine County, Minnesota. J. of Mammalogy 20, 2, 195-201
- Erickson, A. B. (1944): Parasites of beavers with a note on *Paramphistomum castori* Kofoid and Park, 1937, a Synonym of *Stichorchis subtriquetus*. American Midland Naturalist 31, 3, 625-630
- Emmelin, L. (1976): Der Biber in Schweden. Mitt. Zool. Ges. Braunschweig 2, 12/14, 355-360
- Fabricius, E. and Wilsson, L. (1960): Observations on inborn and acquired behaviour patterns in the European beaver *Castor fiber* L. Stockholm. (Unpubl.)
- Fönhus, M. (1938): Die Biber bauen am Schwarzweiher. München
- Freye, H. A. (1953): Bemerkungen zum Genitalsystem des männlichen Bibers, *Castor fiber* L., ♂. Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Jg. II, 11, 911-915
- Freye, H. A. (1957): Über Leben und Zukunft des Elbebibers. Schweizer Naturschutz 23, 111-113
- Friedrich, H. (1927): Der Biber und sein Reiter auf kleinen

- und großen Reisen. Heimatliches Jahrbuch für Anhalt. Dessau
- Friley, C. R. jr. (1949): Use of the baculum in age determination of Michigan beaver. J. of Mammalogy 30, 3, 261-267
- Fries, C. (1949): Biberland. Neudamm
- Gard, R. (1961): Effects of beaver on trout in Sagehen Creek. J. of Wildlife Management 25, 3, 221-242
- Göhre, K. (1954): Bestimmung des Kräfteeinsatzes und der Arbeitsleistung des Bibers (*Castor fiber* L.) beim Holzfällen. Archiv für Forstwesen 3, 82-89
- Gottwald, C. (1728): Physikalisch-anatomische Bemerkungen über den Biber, aus dem Lateinischen übersetzt. Nürnberg
- Grasse, J. E. (1951): Beaver ecology and management in the Rockies. J. of Forestry 49, 1, 3-6
- Gueinzus, A. (1936): Einige Bemerkungen über Casot fiber L. Zeitschr. für Säugetierkunde 11, 237-241
- Haarländer, W. (1966): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Bl.Nr. 6432 Erlangen Süd. München
- Hay, K. G. (1958): Beaver census methods in the Rocky Mountain Region. J. of Wildlife Management 22, 4, 395-402
- Hediger, H. (1942): Wildtiere in Gefangenschaft. Basel
- Hediger, H. (1956): Instinkt und Territorium. L'instinct dans le comportement des animaux et de l'homme. 521-541, Paris
- Hediger, H. (1970): Zum Fortpflanzungsverhalten des Kanadischen Bibers (*Castor fiber canadensis*). Forma et functio 2, 336-351
- Heinick, P. (1908): Über die Entwicklung des Zahnsystems von *Castor fiber*. Zool. Jahrbuch 26, Abt. Anatomie, 355-402
- Helminen, M. and Lahti, S. (1970): A beaver (*Castor fiber*) with a life span of at least 30 years in Hyvinkää, southern Finland. Luonnon Tutkija 74, 11-14
- Heller, F. (1955): Zur Diluvialfauna des Fuchsenloches bei Sigmannsbrunn, Ldkrs. Pegnitz. Geologische Blätter für Nordostbayern und angrenzende Gebiete 5, 49-70
- Heller, F. (1956): Die Fauna der Breitenfurter Höhle im Landkreis Eichstätt. Erlanger Geologische Abhandlungen H. 19

- Heller, F. (1959): Die Tierreste aus den Ablagerungen der Schäfersteinhöhle. Fränkische Blätter Nr. 8/11. Jahrgang vom 8.5.1959. Beilage des "Fränkischer Tag", Bamberg
- Heller, F. (1960): Das Diluvialprofil in der Jungfernhöhle bei Tiefenellern. Landkreis Bamberg, in: Erlanger Geologische Abhandlungen H. 34, Erlangen
- Heller, F. (1963): Ein bedeutsames Quartärprofil in einer Höhlenruine bei Hunas/Hartmannshof (Nördliche Frankenalb). Eiszeitalter und Gegenwart 14, 111-116
- Heller, F. (1972): Die Zoolithenhöhle bei Burggailenreuth/Ofr. Erlanger Forschungen Band 5, Erlangen
- Hinze, G. (1950): Der Biber, Körperbau und Lebensweise, Verbreitung und Geschichte. Berlin
- Kämpfer, M. (1967): Biber (Castor); Biologie, Ökologie, Vorkommen, Wiedereinbürgerung. Bibliographie Nr. 5 der Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn-Bad Godesberg
- Khalil, M. (1922): *Travassosius rufus*, gen. et sp. n.: a nematode (Trichostrongylidae) parasitic in the Stomach of the Norwegian beaver. Ann. and Mag. Natural History 10, 281-289
- Kirner, P. (1931): Über die Geschlechtsbestimmung beim Biber und beim Sumpfbiber. Der Deutsche Pelztierzüchter 6
- Kleiber, H. und Nievergelt B. (1973): Biberfährspuren im Uferwald der Nussbaumer Seen. Revue Suisse de Zoologie 3, 719-726
- Klevegal, G. A. (1973) Some limitations and new possibilities in tooth and bone tissues for age determination in mammals. Zoologičeskij Zhurnal 102, 757-765
- Lavrov, L. S. and Orlov, V. N. (1973): Karyotypes nad taxonomy of modern beavers (Castor, Castoridae, Mammalia). Zoologičeskij Zhurnal 52, 734-742
- Libby, W. (1957): Observations on beaver movements in Alaska. J. of Mammalogy 38, 2, 269
- Linstow, O. v. (1908): Die Verbreitung des Bibers im Quartär, eine Literaturstudie. Museum für Naturkunde und Heimatkunde zu Magdeburg 1, 4, Magdeburg

- Link, P. (1971): Zwischenbericht über die Hiberansiedlung bei Nürnberg (unveröffentl.)
- Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe (exclusive Russia) in the Collection of the British Museum. London
- Miller, J. W. (1972): Return of the beaver. Natural History 67-73
- Müller-Using, D. (1938): Einige Ergänzungen zu v. Linstows "Verbreitung des Bibers im Quartär". Abhandlungen und Berichte aus dem Museum für Natur- und Vorgeschichte aus dem Naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg 6
- Myrberger, S. (1967): The beaver in Norway. Acta Theriologica 12, 2, 17-26
- Nasset, E. S. (1953): Gastric secretion in the beaver (*Castor canadensis*). J. of Mammalogy 34, 2
- Nixon, C. M. and Ely, J. (1969): Foods eaten by beaver in South East Ohio. Ohio J. of Science 69, 313-319
- Nitsche, K. A. (1976): Die Bautätigkeit der Elbebiber (*Castor fiber albus* Matschie 1907). Mitt. Zool Ges. Braunau 2, 12/14, 347-354
- Northcott, T. (1971): Feeding habits of beaver in Newfoundland. Oikos 22, 3, 407-410
- Nostrand, F. C. van and Stephenson, A. B. (1964): Age determination for beavers by tooth development. J. of Wildlife Management 28, 3, 430-434
- Oberdorfer, E. (1970): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart
- Osborn, D. J. (1953): Age classes, reproduction and sex ratios of Wyoming beavers. J. of Mammalogy 34, 1, 27-44
- Paloniene, A. (1965): The beaver in the Lithuanian S.S.R. Castoriana III, Acta Theriologica 10, 1, 111-116
- Patric, E. and Webb, W. L. (1960): An evaluation of three age determination criteria in live beavers. J. of Wildlife Management 24, 37-44
- Piechocki, R. (1959): Zur Biologie des Biberkäfers. Beiträge zur Entomologie 2, 5/6, 523-528

- Piechocki, R. (1962 a): Die Todesursachen der Elbe-Biber und ihre Auswirkung auf die Bestandserhaltung der Art. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 2, 2, 140-155
- Piechocki, R. (1962 b): Die Todesursachen der Elbe-Biber (*Castor fiber albus* Matschie 1907) unter besonderer Berücksichtigung funktioneller Wirbelsäulenstörungen. Nova Acta Leopoldina, N.F. 25, 158
- Piechocki, R. (1967 a): Analyse von Biberverlusten in den Jahren 1961-1966. Naturschutz und naturkundliche Heimatforschung in den Bezirken Halle und Magdeburg 4, 17-27
- Piechocki, R. (1967 b): Der Südostasiatische Biber, *Castor fiber birulai*, in der mongolischen Volksrepublik. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 7, 31-46
- Piechocki, R. (1972): Schutz und Hege des Elbe-Bibers, in: "Buch der Hege", 1, 384-412, Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag
- Rauh, W. und Senghas, K. (1968): Schmeil-Fitschen, Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. Heidelberg
- Reichenau, W. (1912): Einiges über Schädel und Gebiß der Biber. Jahrbuch des Nassauischen Vereins für Naturkunde 65, 208-266
- Reichholf, J. (1976 a): Die Ausbreitung eingesetzter Biber (*Castor fiber* L.) am unteren Inn. Mitt. Zool. Ges. Braunau 2, 12/14, 361-365
- Reichholf, J. (1976 b): Zur Wiedereinbürgerung des Bibers (*Castor fiber* L.). Natur und Landschaft 51, 2, 41-44
- Richard, P. B. (1962): Détermination du sexe du *Castor* vivant (*Castor fiber*). La Terre et la Vie 3, 252-256
- Richard, P. B. (1964): Les matériaux de construction du *Castor* (*Castor fiber*), leur signification pour ce rongeur. Zeitschr. für Tierpsychologie 21, 530-600
- Richard, P. B. (1965): Statut actuel du *Castor*, *Castor fiber* Linnaeus, 1758 en France. Castoriana I, Acta Theriologica 10, 7, 97-106
- Richard, P. B. (1967): Le déterminisme de la construction des barrages chez le *Castor* du Rhône. Revue d'Ecologie Appliquée

- et Bulletin de la Société Nationale de la Protection de la Nature et d'Acclimatation de France 4, 339-472
- Robertson, R. A. and Shadle, A. R. (1953): Osteological criteria of age in beavers. J. of Mammalogy 35, 2, 197-203
- Runge, F. (1973): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands Münster 1973
- Salvesen, S. (1928 a): The beaver in Norway. J. of Mammalogy 9, 2, 99-104
- Salvesen, S. (1928 b): Biberrassen, Schutzmaßnahmen und gegenwärtige Verbreitung des Bibers. Naturschutz 9, 300-302
- Safonow, W. (1966): Morphological peculiarity and structure of beaver population. Bjulletin Moskovskogo Obsčestva. Ispytately Prirody. Otdel Biologičeskij, 71, 4, 5-19
- Schaper, F. (1976): Wiedereinbürgerung von Bibern - Entwicklung einer Biberkolonie bei Nürnberg. Mitt. Zool. Ges. Braunau 2, 12/14, 281-342
- Scheffer, P. M. (1942): Beaver on trial. Soil Conservation 10, 239-241
- Schlosser, M. (1899): Über Höhlen bei Mörsheim (Mittelfranken) und Ausgrabungen bei Velburg (Oberpfalz). Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, 9-14
- Seiberth, P. (1968): Schriftenreihe für Vegetationskunde, H. 3, Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern. Bad Godesberg
- Shadle, A. R. et al. (1934): Comparison of tree cuttings of six beaver colonies in Allegany State Park, New York. J. of Mammalogy 24, 1, 32-39
- Simonsen, T. (1966): Beverns Naeringsplanter. Kristiansand Museum, Årbok 1966, Kristiansand
- Steinhauser, A. (1974): Beobachtungsbericht über das Bibervorkommen im südlichen Ammerseegebiet (unveröffentlicht)
- Tevies, L. (1950): Summer behaviour of a family of beavers in New York State. J. of Mammalogy 31, 1, 40-65

- Townsend, J. E. (1935): Beaver ecology in Western Montana with special references to movements. *J. of Mammalogy* 34, 459-479
- Warren, E. R. (1927): *The beaver*. Baltimore
- Wegele, L. (1942): *Vom Biber in Schwaben*. Augsburg
- Weinzierl, H. (1973): *Projekt Biber. Wiedereinbürgerung von Tieren*. Kosmos-Bibliothek 279, Stuttgart
- Wetteramt Nürnberg: tägliche Angaben der Wettermessungen, in: *Nürnberger Nachrichten*. Nürnberg
- Wiesel, L. (1929): Beiträge zur Morphologie der Biberarten. *Z. für Morphologie und Ökologie der Tiere* 14, 421-512
- Wilde, S. A., Youngberg, C. T. and Hovind, J. H. (1950): Changes in composition of ground water, soil fertility and forest growth produced by the construction and removal of beaver dams. *J. of Wildlife Management* 14, 2, 123-128
- Wilsson, L. (1962 a): Inborn and acquired behaviour patterns in the beaver. *Svensk Naturvetenskap* 15, 305-319
- Wilsson, L. (1962 b): Maternal behaviour and early post natal development in the beaver (*Castor fiber* L.). *Animal Behaviour* 10, 386-387
- Wilsson, L. (1966): *Biber*. Wiesbaden
- Wilsson, L. (1971): Observations and experiments on the ethology of the European beaver (*Castor fiber* L.). *Viltrevy* 8, 3, 113-266
- Winckell, aus dem (1878): *Handbuch für Jäger und Jagdliebhaber*. Leipzig
- Wood, K. (1939): Behind the dam. *Nat.-Hist., Mag. Am. Mus. Nat. Hist.* 43, 5
- Wood, D. M. (1964): Studies on the beetles *Leptinillus validus* (Horn) and *Platypsyllus castoris* RITSEMA (Coleoptera: Leptinidae) from beaver. *Proc. Ent. Soc. Ontario* 95, 33-63
- Zablockaja, P. V. (1955): *Bobry v melkich levobeeznya pritokach reki Oki* (Biber in den kleinen Nebenflüssen der Oka) *Zoologičeskij Zhurnal* 34, 3

Zurowski, W. (1973): An efficacious protection of the beaver.

Chronmy Przyrode Ojczysta 29, 2, 30-39

Zurowski, W. and Krzywinski, A. (1974): Anomalies in the wear of incisors in the European beaver. Acta Theriologica 19, 25,

367-368

## Lebenslauf

Name: Friedgard Schaper

geboren: am 31. 5. 1949

Eltern: Heinz Schaper, Postbeamter, und Annie Schaper,  
geb. Flessa

1953 Umzug nach Nürnberg

Schulbesuch: Volksschule von 1955-1959

Realgymnasium von 1959-1963

Mathematisch-naturwissenschaftliches Gymnasium  
von 1963-1969

Studium: ein Semester an der Pädagogischen Hochschule in  
Nürnberg, ab Wintersemester 1970/71 an der Friedrich-  
Alexander-Universität in Erlangen Biologie und  
Chemie für das Lehramt an Gymnasien. Staatsexamen  
im Juni 1976

Beruf: seit Dezember 1976 Tätigkeit als wissenschaftliche Mit-  
arbeiterin an der Bayerischen Landesanstalt für  
Bienenzucht in Erlangen



